

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Специальность: 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
 Отделение школы (НОЦ): Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема проекта
Гидрогеологические условия поля шахты Костромовская и проект исследований для подсчета запасов технических вод (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область) 622.333.012.2:628.11:556.3(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Денебек Дмитрий Александрович		29.05.2019

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отд. геологии	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		29.05.2019

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	д.и.н.		24.05.2019

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е.В..	К.Т.Н.		17.05.2019

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БС	Шестеров В.П.			16.05.2019

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		29.05.2019

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 и 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 реализации 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, а том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.
P8	<u>Коммуникации:</u> Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты деятельности.
P9	<u>Индивидуальная и командная работа:</u> Эффективно работать индивидуально и качестве члена или лидера команды, а том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.
P10	<u>Профессиональная этика:</u> Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	<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.
P12	<u>Образование в течение всей жизни:</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов
 Специальность: 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
 Отделение школы (НОЦ): Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 20.05.2019 Кузванов К.И.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Денебек Д.А.

Тема работы:

Гидрогеологические условия поля шахты Костромовская и проект исследований для подсчета запасов технических вод (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область)
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	В основу проекта положить материалы гидрогеологических исследований по подсчету запасов подземных вод в районе поля шахты Костромовская г. Ленинск-Кузнецкого. Расчетные параметры принять по результатам полевых исследований. Использовать в работе данные рекогносцировочного обследования водозаборного участка, выполненного в рамках преддипломной практики.
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части охарактеризовать геологическое строение и гидрогеологические условия. В специальной части дать схематизацию гидрогеологических условий для подсчета запасов подземных вод. Рассмотреть вопросы социальной ответственности и финансового менеджмента.
---	--

Перечень графического материала	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая карта района работ, Масштаб 1: 200 000. 2. Гидрогеологическая карта района работ, Масштаб 1:200 000. 3. Гидрогеологическая карта участка работ, Масштаб 1:25000. 4. Результаты опытно-фильтрационных работ. 5. План подсчета запасов на участке недр "Сухой лог-1" Масштаб 1:50000. 6. Геолого-технический разрез скважины 7433 7. Геолого-технический разрез скважины 7434
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Буровые работы	Шестеров В.П.
Социальная ответственность	Белоенко Е.В.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Трубникова Н.В.

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	к.г.-м.н.		01.02.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Денебек Д.А.		07.02.2019

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «Буровые работы»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Денебеку Д.А.

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Описание конструкции скважин	Описание конструкции скважин.
2. Описание способа бурения скважин	Описание способа бурения гидрогеологических скважин.
3. Описание буровой установки и технологического инструмента которым производилось бурение	В соответствии со способом бурения и конструкцией скважины осуществляется выбор буровой установки. Отмечается интервал закрепления стенок скважины обсадными трубами при наличии неустойчивых пород.
4. Проведение опытно-фильтрационных работ	Выбор водоподъемного оборудования и оборудования для замеров расходов, и уровня воды подземных вод.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):	
<i>Геолого-технический разрез скважин глубиной 120 и 92 м.</i>	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БС	Шестеров В.П.			01.02.19...

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Денебек Д.А.		01.02.19...

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Денебеку Д.А.

Школа	ИИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Тема ВКР:

Гидрогеологические условия поля шахты Костромовская и проект исследований для подсчета запасов технических вод (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область)

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Объект исследования: Гидрогеологические условия поля шахты Костромовская и проект исследований для подсчета запасов технических вод (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область). Область применения: Проект для подсчета запасов технических вод.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:

- специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;
- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.

Конституция РФ
ГОСТ 12.2.032-78
ГОСТ 17.1.3.06-82
ГОСТ 17.1.3.02-77
ГОСТ 17.4.3.04-85
НПБ 105-03
ГОСТ Р 12.1.019-2009

2. Производственная безопасность:
2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов
2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия

- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе;
- превышение уровней шума и вибрации;
- тяжесть физического труда;
- отклонение показателей микроклимата в помещении,
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- утечки токсических и вредных веществ в рабочую зону,
- монотонность труда.
- движущиеся машины и механизмы производственного оборудования;
- электрический ток.

3. Экологическая безопасность:

- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы);
- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горючесмазочных материалов);
- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, нарушение естественного залегания пород);
- решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p>Перечень возможных ЧС на объекте: <i>техногенного характера</i> – пожары и взрывы в зданиях, транспорте. <i>Природного характера</i> – землетрясения. Выбор наиболее типичной ЧС: - пожар; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий.</p>
---	---

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	к.т.н		07.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Денебек Д.А.		07.02.19

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

Студенту:

Группа		ФИО	
3-213Б		Денебеку Д.А.	
Школа	ИШПР	Отделение школы (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	- материальные затраты проекта 23 500руб. - затраты по основной заработной плате 1 414 326,28 руб. - затраты по дополнительной заработной плате 33 610,25руб. - отчисления во внебюджетные фонды 481 577,84 руб. - накладные расходы 312 428,29 руб. - совокупная заработная плата 1 447 936,53 руб. - человеческие ресурсы – 9 человек
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СНОР 1993 г. Выпуск 1 Часть 4 ССН 1993 г. Норма амортизации - 25% 16% накладные расходы 1,3 районный коэффициент
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Ставка налога на прибыль 20% Страховые взносы 30% Налог на добавленную стоимость 20 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения ИР с позиции ресурсоэф-фективности и ресурсосбережения	Произведен предпроектный анализ. Определен целевой рынок и произведено его сегментирование. Выполнен FAST, SWOT-анализ проекта.
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определены цели и ожидания, требований проекта. Определены заинтересованные стороны и их ожидания.
3. Планирование процесса управления ИР: структура и график проведения, бюджет, риски.	Составлен календарный плана проекта. Определен бюджет ИР
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективностей.	Произведена оценка экономической эффективности существующего и альтернативного проекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	д.и.н., доцент		07.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Денебек Д.А.		07.02.19

Реферат

Проект на проведение работ по разведке подземных вод в пределах участка недр «Сухой Лог» в Ленинск-Кузнецком районе Кемеровской области для технологического обеспечения водой шахты «КОСТРОМОВСКАЯ», 125 стр. текста, рисунков 24, таблиц 54, графических приложений 7.

Проект выполнен в соответствии с условиями пользования недрами лицензии, геологического задания на проведение геологоразведочных работ.

Основной целью выполняемых работ является оценка эксплуатационных запасов подземных вод на участке «Сухой Лог» с их категоризацией в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» МПР РФ, 2007 г. Для выполнения поставленной цели предусматриваются следующие виды работ:

- сбор, обобщение и анализ материалов, ранее проведенных геологических, гидрогеологических работ;
- санитарно-экологическое обследование территории водозаборных скважин, прилегающей территории к ним, а также современного технического состояния водозаборных скважин;
- топографические работы;
- опытно-фильтрационные работы;
- опробование химического состава подземных вод;
- лабораторные работы;
- камеральные работы.

Участок работ расположен на территории муниципального образования «Ленинск – Кузнецкий район» Кемеровской области, в 6 км юго-западнее г. Ленинск – Кузнецкий, в 1 км восточнее п. Новгородец, в 3,4 км северо-восточнее п. Никитинский и 4,5 км северо-западнее п. Свердловский.

Работы по разведке подземных вод на участке «Сухой Лог» приурочены к водоносному средне-верхнепермскому комплексу ильинской подсерии (P_{2il}), предусматриваются в пределах горного отвода, определенного лицензией.

Проект разработан в соответствии с законом РФ «О недрах», правилами подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам, полезных ископаемых, утвержденных приказом Минприроды России от 14.06.2016 г № 352.

Ключевые слова: Разведка подземных вод, эксплуатационные запасы, лицензия, опытно-фильтрационные работы, водоносный комплекс, разведочно-эксплуатационная скважина, водозабор, обводненность, дебит, водопроницаемость.

Сметная стоимость работ по проекту составит 2 240 252 рублей (два миллиона двести сорок тысяч двести пятьдесят два рубля).

Оглавление

Введение	13
Обзор литературы.....	14
1 Общая часть	16
1.1 Общие сведения о районе работ и участке «Сухой лог-1»	16
1.1.1 Особенности экономики и инфраструктуры района	16
1.1.2 Краткие сведения о природно-климатических условиях района.....	19
1.1.2.1 Географическое положение и рельеф района	19
1.1.2.2 Климат.....	20
1.1.2.3 Гидрография.....	27
1.2 Изученность участка работ	28
1.2.1 Геолого-гидрогеологическая изученность района и участка работ.....	28
1.2.2 Геологическое строение и гидрогеологические условия района.....	30
1.2.2.1 Геологическое строение	30
1.2.2.2 Гидрогеологические условия района	35
2 Специальная часть.....	43
2.1 Схематизация гидрогеологических условий участка работ.....	43
2.1.1 Определение граничных условий участка недр “Сухой лог-1”	43
2.1.2. Результаты стационарных (режимных) наблюдений	47
2.1.3 Результаты опытно-фильтрационных работ.....	48
2.1.4. Обоснование основных расчетных гидрогеологических параметров	58
2.1.4.1 Выбор типовой расчетной схемы.....	58
2.1.4.1 Расчет гидрогеологических параметров по данным опытных работ.....	60
2.1.4.2 Определение допустимого и расчетного понижения в скважинах.....	62
2.1.5. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов прогнозными ресурсами	65
2.1.6. Влияние эксплуатации существующих водозаборов и горных предприятий в районе расположения участка «Сухой Лог-1»	66
3 Проектная часть.....	70
3.1 Методика гидрогеологических исследований на участке водозабора «Сухой Лог-1».....	70
3.1.1 Сбор, обработка, обобщение и анализ имеющихся материалов.....	70
3.1.2 Маршрутное гидрогеологическое обследование территории.....	73
3.1.3 Буровые работы	73
3.1.4 Опытно-фильтрационные работы	75
3.1.5 Гидрогеологическое опробование и лабораторные работы.....	77
3.1.6 Камеральные работы	77
3.1.7 Метрологическое обеспечение работ.....	78

4 Социальная ответственность при проведении гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод.....	80
4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	80
4.2. Производственная безопасность	82
4.2.1. Анализ возможных вредных факторов проектируемой производственной среды	82
4.2.2. Анализ возможных опасных факторов проектируемой произведённой среды	87
4.3. Экологическая безопасность.....	91
4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	92
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	94
5.1. Анализ конкурентных технических решений	96
5.2. FAST-анализ	98
5.3. SWOT-анализ.....	100
5.4. Планирование работ по проекту гидрогеологических исследований	103
5.5. Определение трудоемкости выполнения работ.....	103
5.6. Разработка графика проведения проекта	104
5.7. Бюджет затрат на проектирование.....	108
5.7.1 Расчет материальных затрат проекта.....	108
5.7.2. Основная заработная плата исполнителей проекта.....	109
5.7.3. Дополнительная заработная плата исполнителей проекта	110
5.7.4. Отчисления во внебюджетные фонды	111
5.7.5. Накладные расходы	112
5.7.6. Формирование затрат на проектирование	112
5.8. Оценка сравнительной эффективности исследования	113
5.9. Реестр рисков проекта	116
5.10. Расчет сметной стоимости проектируемых инженерно-геологических работ.....	117
Заключение	122
Список использованных источников.....	123

Введение

Одной из основных проблем сегодняшнего дня является взаимодействие человека и окружающей природной среды, в том числе обеспечение интересов человека и природной среды, следовательно, их влияние друг на друга. Наглядным примером такого взаимодействия являются угольные бассейны, в которых добываются твердые полезные ископаемые, такие как Кузбасс, Донбасс и другие.

В связи с нарастающим объемом антропогенного воздействия на природную среду, в том числе на количество извлекаемых для нужд человека подземных вод, возникает проблема их истощения - недопустимое сокращение запасов подземных вод, что может привести к неблагоприятным экологическим последствиям.

Горное производство оказывает негативное воздействие на водный режим территории Кемеровской области. Происходит иссушение зоны горных работ, образуются депрессионные воронки, размеры которых зависят от геологических, гидрогеологических условий и продолжительности разработки месторождения. Общая площадь депрессионных воронок в Кузбассе превышает 3 тыс. км². [38]

В связи с изложенным в целях рационального использования подземных вод необходимо производить подсчет их запасов.

Целью выпускной квалификационной работы является определение граничных условий участка недр “Сухой лог-1” и составление проекта по подсчету запасов подземных вод на данном участке.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- изучение гидрогеологических условий территории и их схематизация;
- изучение плана подсчета запасов подземных вод;
- анализ полученных результатов;
- внесение предложений по улучшению контроля за состоянием природной среды.

Обзор литературы

Предоставление недр в пользование осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Статьей 11 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» предусмотрено, что такое пользование осуществляется на основании выданной органом государственной власти субъекта Российской Федерации лицензии, которой удостоверяется право на пользование участком недр при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий.

Законодателем определено, что любое несоблюдение условий лицензии влечет за собой прекращение пользования ранее предоставленным участком недр или обязанность пользователя внести изменения или дополнения в имеющуюся лицензию.

Следовательно, соблюдение условий лицензии в первую очередь актуально для пользователей недрами, а именно, для получения прибыли при использовании участка недр.

Большая значимость соблюдения условий лицензии существует и для экологической ситуации в районе нахождения участка недр. Так, возможно прогнозирование негативных последствий для окружающей среды и уменьшения негативной на нее нагрузки и, как следствие, восстановление нарушенного участка.

Согласно лицензии на право пользования недрами с целью добычи подземных вод на участке «Сухой Лог-1», выданной ЗАО «Шахта «КОСТРОМОВСКАЯ», необходимо выполнить работы по разведке подземных вод в пределах участка для технологического обеспечения водой шахты «КОСТРОМОВСКАЯ», в том числе оценить эксплуатационные запасы подземных вод на участке. Данные работы являются следствием реализации требований по рациональному использованию и охране недр в целях добычи воды надлежащего качества, не истощения целевого эксплуатируемого водоносного горизонта и исключения (минимизации) негативного воздействия на окружающую среду в целом.

В основу работы положены материалы о гидрогеологических условиях района: геолого-съёмочные, поисковые и разведочные работы на воду, наблюдения за режимом подземных вод, данные Государственного водного кадастра, данные по эксплуатации водозаборных сооружений, водопонижению и водоотливу.

Проанализированы следующие материалы: монография Бутова П.И., в которой приводится краткая характеристика подземных вод мезозойских отложений; данные результатов разведки запасов подземных вод на Ленинск - Кузнецком месторождении, на Никитинском (протокол № 385 от 16.12.70 г.) и Егзовском (протокол № 431 от 26.03.76 г.) месторождениях, Петровском месторождении (протокол № 530 от 11.11.83 г.), верхнепермских отложений на Свердловском месторождении в 1984 г.; гидрогеологические съёмки, проведенные с 1963 по 1971 гг., которыми дана оценка водообильности отложений; результаты поиска и разведки подземных вод для водоснабжения колхоза «Сибирь» 1981 г.

Также проанализированы архивные материалы, к примеру, геологическая съёмная 1958-63 гг. В.В. Бессоненко.

В целях разработки настоящего проекта проведены следующие подготовительные работы: сбор, обработка, обобщение и анализ имеющихся материалов, который необходим для установления гидрогеологических условий территории, определения степени их изученности и категории сложности, выявления техногенных факторов, изменяющих природную обстановку, обоснования рационального состава и методики выполнения работ.

1 Общая часть

1.1 Общие сведения о районе работ и участке «Сухой лог-1»

1.1.1 Особенности экономики и инфраструктуры района

Экономически район развит хорошо. Население занято в основном сельским хозяйством и в угледобывающей промышленности. По территории района проходит железнодорожная линия Кемерово – Новокузнецк. Крупные поселки связаны между собой автодорогами с асфальтовым покрытием, развита сеть грунтовых дорог с твердым покрытием. Наиболее крупными населенными пунктами являются гг. Ленинск - Кузнецкий, Полысаево.

Участок работ расположен на территории муниципального образования «Ленинск - Кузнецкий район» Кемеровской области, в 6 км юго-западнее г. Ленинск – Кузнецкий, в 1 км восточнее п. Новгородец, в 3,4 км северо-восточнее п. Никитинский и 4,5 км северо-западнее п. Свердловский.

Ленинск-Кузнецкий район расположен в центральной и северо-западной части Кемеровской области. Район граничит с муниципальными образованиями: «Промышленовский муниципальный район», «Беловский муниципальный район», «Гурьевский муниципальный район», «Полысаевский городской округ», «Ленинск - Кузнецкий городской округ».

Ленинск - Кузнецкий район в составе Кемеровской области был образован в 1939 году Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 22.02.39. Статус района определяется Федеральным законом РФ от 06.10.03 №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Законом Кемеровской области от 17.12.2004 № 104-ОЗ «О статусе и границах муниципальных образований» и Уставом Ленинск-Кузнецкого района.

В состав территории муниципального района входят восемь объединенных общей территорией сельских поселений, являющихся самостоятельными муниципальными образованиями.

Административный центр района - город Ленинск - Кузнецкий.

Это крупный железнодорожный узел с населением на 2018 г – 21333 человека и площадью – 2,4 тыс. км². Основное природное богатство территории – каменный уголь. Горные отводы шахт занимают 65-70% территории Ленинска - Кузнецкого. По качественным показателям это длиннопламенные и газовые угли с малой зольностью и очень низким содержанием серы и токсичных примесей. Большая часть добываемых углей используется для энергетических целей, меньшая – для металлургии (коксование). Угли некоторых пластов могут быть использованы для получения искусственного жидкого топлива.

Город обеспечен сырьевой базой для производства кирпича. Месторождения строительных песков (некондиционных) расположены в пойменной части р. Иня на территории, административно относящейся к Ленинск -Кузнецкому району. Также за пределами города расположены месторождения кварцевых песков, третичных глин, известняков. Вблизи села Красное известно месторождение марганца.

Город расположен на пересечении автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием Кемерово - Новокузнецк и Новосибирск – Ленинск - Кузнецкий. Существующая автодорожная сеть обеспечивает связь с югом и севером Кузбасса и выход в близлежащие области – Томскую, Алтайский край.

На территории города имеется три железнодорожные станции, автовокзал.

Жизнь города обеспечивают предприятия разных отраслей промышленности: угольной, машиностроительной, химической, строительных материалов, пищевой.

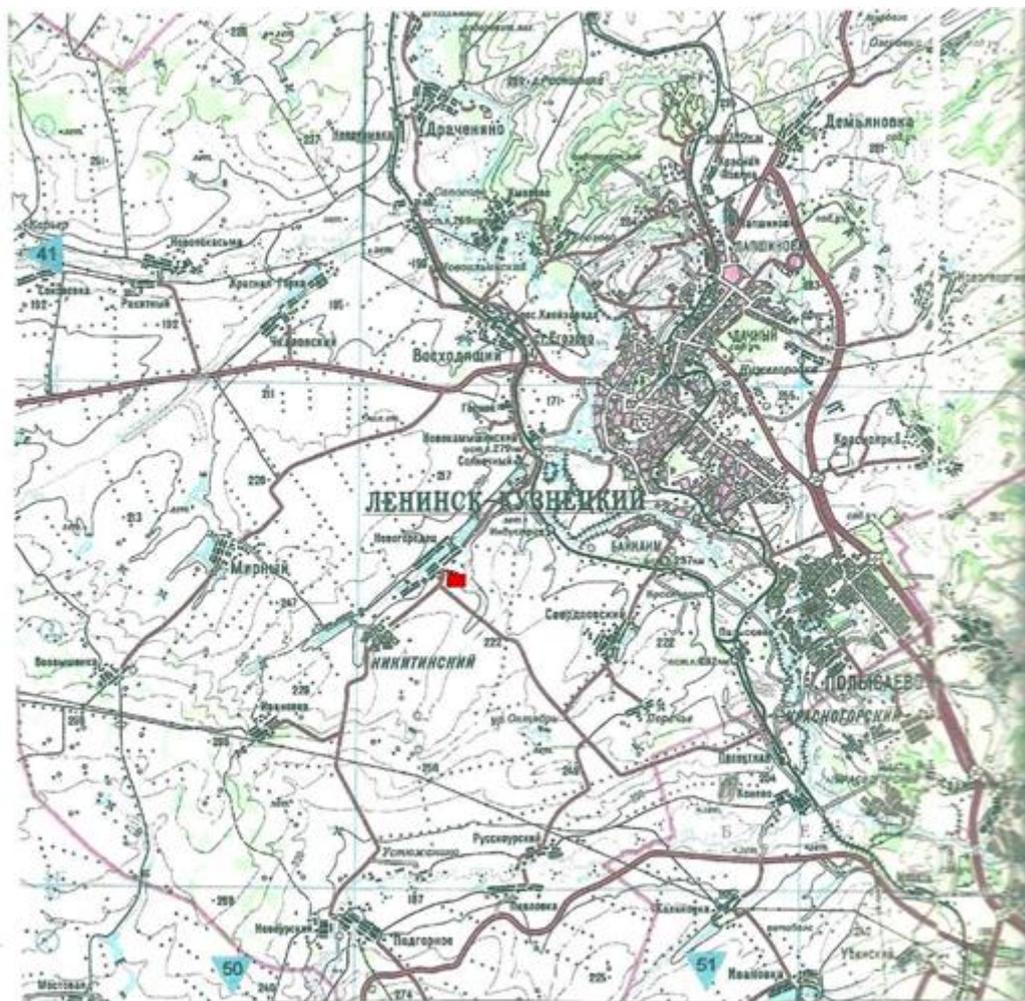
Угольная промышленность является основным видом экономической деятельности, ведущей отраслью на территории города, и занимает более 77% в общем объеме выпускаемой продукции. В настоящее время добыча угля ведется на 4 шахтах, входящих в состав филиала ОАО «СУЭК-Кузбасс»

в г. Ленинске -Кузнецком: ОАО «Шахта им. С.М. Кирова», ОАО «Шахта им. 7 Ноября», ОАО «Шахта «Комсомолец», ОАО «Шахта Красноярская».

Объем добычи составляет свыше 10,0 млн. тонн в год.

Второй основной вид экономической деятельности - обрабатывающие производства (в общем объеме выпускаемой продукции составляет 16,7 %), представлен такими отраслями, как машиностроение, производство строительных материалов, химическая, а также пищевая и легкая промышленность.

На обзорной карте (рис. 1.1) отображено местоположение шахты «КОСТРОМОВСКАЯ».



 – участок работ

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Масштаб 1:200000

1.1.2 Краткие сведения о природно-климатических условиях района

1.1.2.1 Географическое положение и рельеф района

Район расположен в центральной и северо-западной части Кемеровской области, в центре Кузнецкой котловины и относится к степным районам области. Административно относится к Ленинск-Кузнецкому району Кемеровской области и расположен в пределах листа N-45-XV.

По характеру рельефа в Ленинск - Кузнецком районе выделяется пенебленнизированный Салаирский кряж и Кузнецкая слабонаклонная увалисто-холмистая равнина. Первый имеет вид слабоволнистой равнины с отдельными редкими останцевыми возвышенностями с абсолютными отметками до 420-470 м, снижающимися с запада на восток. Относительные превышения составляют 220 – 250 м.

Кузнецкая равнина характеризуется небольшими колебаниями относительных высот и широким распространением лесостепного ландшафта. Абсолютные отметки ее поверхности изменяются от 320 до 180 м. От Салаира она отделяется крутыми ступенчатыми уступами, прослеживающимися по простиранию на десятки километров.

В орографическом отношении шахтное поле находится на водоразделе рек Камышенка и Ур – левых притоков р. Ини. Поверхность поля шахты представляет собой слабо всхолмленную равнину, полого опускающуюся на северо-восток в сторону долины р. Ини. Наиболее возвышена юго-восточная часть поля шахты, с отметками 240 м, минимальные высотные отметки до 180 м отмечаются в долине р. Камышенка, которая протекает вблизи северо-западной границы поля шахты. Перепад высот в границах шахтного поля составляет 60 м. Дополнительную расчлененность рельефа создают лога и сухие балки, особенно характерные для северо-восточной части поля.

В геоморфологическом отношении поле шахты представляет собой третью надпойменную террасу левобережья р. Иня, осложненную долиной речки Камышенки и рядом логов, с пологими бортами и стоком в сторону р. Иня.

1.1.2.2 Климат

Территория Кемеровской области расположена в Центре Азиатского материка на юго-востоке Западной Сибири. Географическое положение рассматриваемой территории определяет ее климатические особенности.

В соответствии с СП 131.13330.2012, участок работ расположен в 4-ой строительной-климатической зоне и в климатическом районе – I B

Данные приведены по ближайшей от объекта работ метеостанции г. Белово.

Климат резко-континентальный, с большими абсолютными и суточными колебаниями температуры воздуха и неравномерным внутригодовым распределением осадков. Зима холодная и продолжительная, лето жаркое и короткое. Продолжительность зимы - 5-6 месяцев. Зимой над территорией работ (под влиянием западного отрога Азиатского антициклона с характерной для него ясной и морозной погодой) располагается область повышенного давления. Часто она прерывается идущими с юго-запада или северо-запада циклонами, несущими снежные заряды в виде буранов и метелей, продолжительностью до трех суток. В переходные сезоны характерно увеличение циклонической деятельности. Переходные периоды (весна, осень) коротки и неустойчивы. Летом территория находится под воздействием области пониженного давления, связанного с обширной азиатско-континентальной термической депрессией. В летнее время усиливается приток влажного воздуха с запада, причем дождевые осадки часто носят характер интенсивных ливней.

Температура атмосферного воздуха.

Таблица 1.1 – Среднемесячная и годовая температура воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-16,1	-15,7	-7,6	2,0	10,3	16,5	18,8	15,7	9,9	-11,5	-7,2	-13,7	11,2

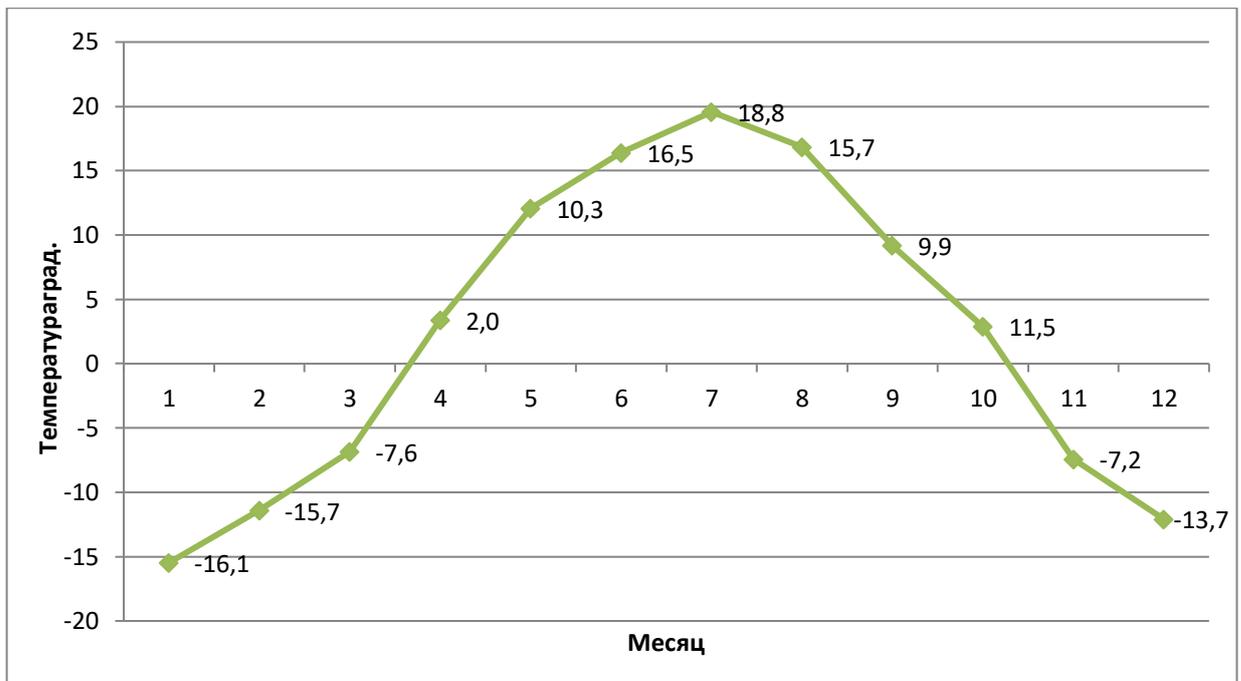


Рис. 1.2 График изменений среднемноголетней среднемесячной температуры воздуха, °С.

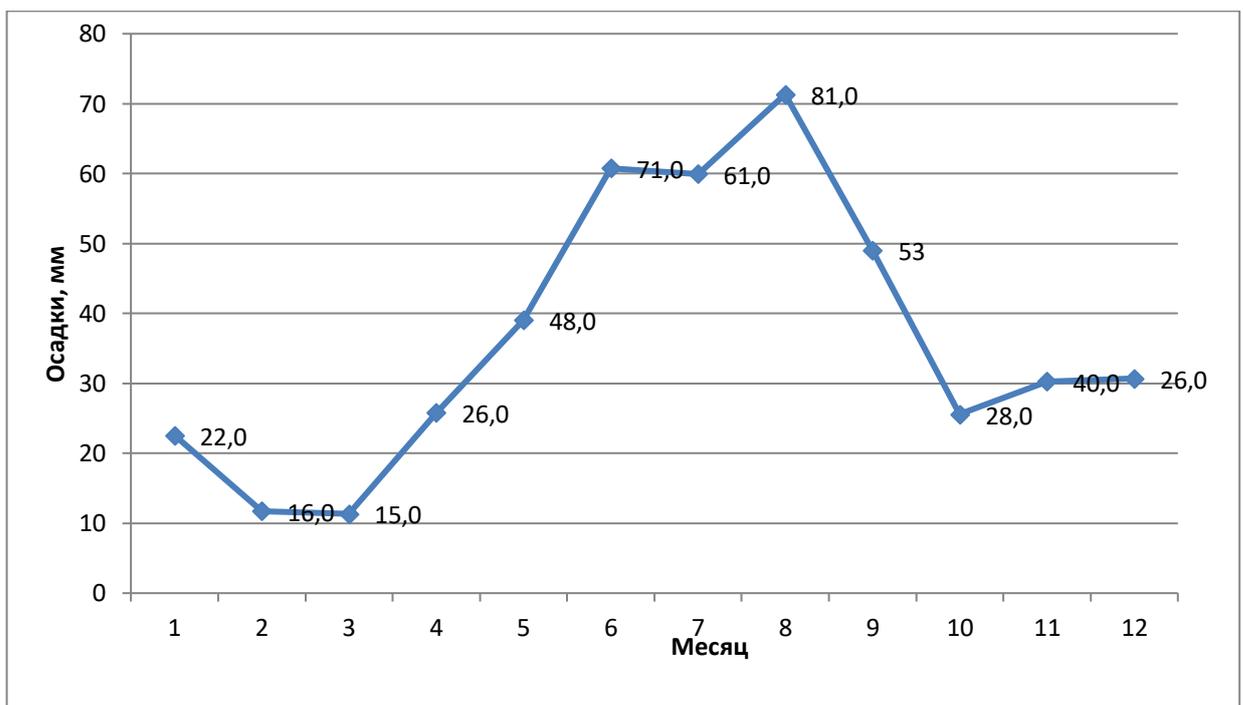


Рис. 1.3 График среднемесячных многолетних осадков, мм.

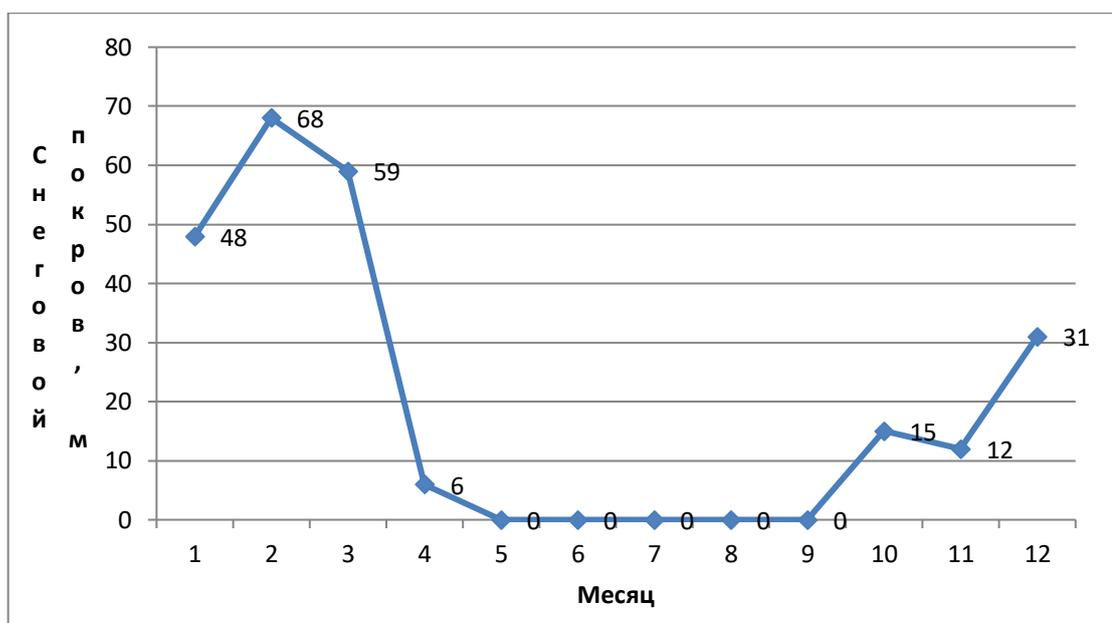


Рис. 1.4 График изменений среднемноголетней среднемесячной глубины снежного покрова.

Параметры холодного периода года.

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (января) составляет минус 22,6°С.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98, составляет минус 39°С, обеспеченностью 0,92 - минус 37°С.

Суточная температура самых холодных суток, обеспеченностью 0,98, составляет минус 40°С, обеспеченностью 0,92 - минус 38°С.

Таблица 1.2 – Средняя минимальная температура воздуха (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-22,6	-21,8	-13,6	-3,0	3,6	9,8	12,4	9,5	4,1	-2,2	-12,6	-20,1	-4,7

Таблица 1.3 – Абсолютный минимум температуры (°С)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-51	-47	-40	-32	-10	-5	2	-3	-8	-29	-43	-47	-51

Параметры теплого периода года.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июля) составляет плюс 25,2°С.

Таблица 1.4 – Средняя максимальная температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-12,5	-9,7	-2,6	7,8	17,2	23,5	25,2	22,2	16,5	7,2	-4,1	-10,7	6,7

Таблица 1.5 – Абсолютный максимум температуры воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
6	11	18	30	34	36	38	36	33	27	16	8	38

Таблица 1.6 – Амплитуда колебания температуры воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
54	53	52	57	45	39	36	38	39	49	58	54	88

Таблица 1.7 – Температура воздуха по сезонам

Зима			Весна (апрель, май)	Лето (июнь-август)	Осень (сентябрь, октябрь)
Ноябрь- январь	Февраль- март	Ноябрь- март			
-12,4	-11,4	-12,0	6,0	17,0	5,6

Таблица 1.8 – Средняя суточная амплитуда температуры воздуха при ясном, полужасном, пасмурном и вне зависимости от состояния неба (по характеристике нижней облачности)

Состояние неба	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ясно	10,4	11,8	12,5	14,2	17,6	17,2	15,6	16,6	17,6	13,8	10,3	9,7
Полужасно	10,5	10,8	8,3	8,9	12,0	12,4	11,6	11,3	10,2	7,6	8,0	9,6
Пасмурно	7,8	5,0	6,2	6,6	8,2	7,9	7,7	7,1	6,6	5,2	5,9	6,5
Вне зависимости от состояния неба	10,3	11,3	10,5	11,3	13,6	13,6	12,5	12,9	12,6	9,2	8,7	9,5

Средняя продолжительность безморозного периода - 108 дней, наименьшая - 79 дней, наибольшая - 146 дней.

Осадки.

Таблица 1.9 – Среднемесячное и годовое количество осадков, мм

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
22	16	15	26	48	71	81	53	28	40	26	21	447

Таблица 1.10 – Количество осадков по сезонам, мм

Зима			Весна (апрель, май)	Лето (июнь-август)	Осень (сентябрь, октябрь)
Ноябрь- январь	Февраль- март	Ноябрь- март			
69	31	100	74	205	68

В среднем за год, осадков на территории работ выпадает 447 мм. В годовом ходе - максимум месячных осадков приходится на июль - 81 мм, а минимум - на март (15 мм).

Количество осадков за холодный период года (ноябрь - март) составляет 100 мм, а за теплый период (апрель - октябрь) – 347 мм.

Температура почвы. Температура почвы, так же, как и температура воздуха, прежде всего, определяется климатообразующими факторами крупного масштаба: атмосферной циркуляцией и радиационным режимом. Кроме того, на термический режим почвы еще больше, чем на температуру воздуха, оказывают влияние местные условия: мезо- и микрорельеф, механический и химический состав самой почвы, растительность, высота стояния грунтовых вод.

Глубина промерзания почвы находится в прямой зависимости от мощности снежного покрова.

Таблица 1.11 – Глубина промерзания почвы (см)

XI	XII	I	II	III	IV
8	56	110	153	172	187

Снежный покров.

Таблица 1.12 – Средняя высота снежного покрова по снегосъемкам на последний день декады, (см)

Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	7	8	11	12	12	13	13	14	14	14	14	13	12	8
6	10	15	18	22	24	26	25	27	29	28	28	26	22	4

Средняя высота снежного покрова из максимальных за зиму – 19(39) см, максимальная – 39(51) см, минимальная – 8(22) см.

Таблица 1.13 – Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты схода снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова		
	сред-няя	ран-няя	позд-няя	сред-няя	ран-няя	позд-няя	сред-няя	ран-няя	позд-няя	сред-няя	ран-няя	позд-няя
161	17 X	26 IX	10 XI	19 IV	29 III	22 V	7 XI	26 X	11 XII	31 III	14 III	30 IV

Весна отличается быстрым повышением температуры воздуха и интенсивным таянием снежного покрова. Среднемесячная положительная температура и сход снежного покрова наступает, обычно, в апреле. Однако, увеличение температуры в апреле-мае чередуется с временными резкими похолоданиями, связанными с вторжением арктических масс холодного воздуха.

Ветер.

Господствующим направлением ветра для района является – юго-западное.

Таблица 1.14 – Наибольшие скорости ветра (м/с) различной вероятности

Скорости ветра (м/с), возможные один раз за число лет				
1	5	10	15	20
21	24	26	27	28

Таблица 1.15 – Среднеголетняя повторяемость направлений ветра и штилей (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
С	2	2	3	6	6	8	8	9	4	3	2	2	5
С-В	2	3	4	6	5	6	8	5	4	1	2	2	4

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
В	3	3	5	6	5	6	6	4	5	3	3	2	4
Ю-В	2	3	2	3	3	4	5	4	3	3	2	3	3
Ю	14	14	13	12	14	12	13	14	16	18	16	13	14
Ю-З	62	58	56	48	43	38	38	40	50	58	60	67	52
З	8	9	8	10	12	12	11	11	11	8	7	6	9
С-З	7	8	9	9	12	14	11	13	7	6	8	5	9
штиль	28	22	14	11	12	13	18	18	21	15	17	17	17

Таблица 1.16 – Среднемесячная и годовая скорость ветра, м/с

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,2	3,1	3,4	3,5	3,5	2,9	2,2	2,3	2,6	3,5	3,9	3,6	3,1

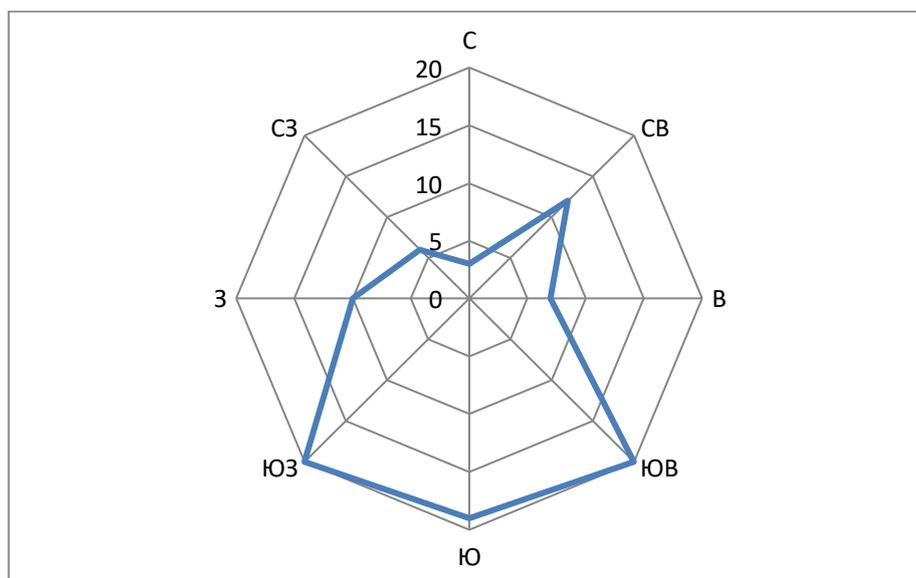


Рис. 1.5 Роза ветров

Влажность воздуха.

Таблица 1.17 – Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
75	74	73	66	58	64	70	73	72	74	76	75	71

Таблица 1.18 – Среднемесячная и годовая относительная влажность воздуха в различные часы суток, %

Часы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	77	78	79	79	75	83	88	89	85	80	80	77	81

Часы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
7	77	78	80	77	67	71	80	85	85	81	80	77	78
13	79	70	65	53	43	48	56	55	54	60	72	74	61
19	76	75	72	64	50	56	66	69	69	74	78	77	69

Таблица 1.19 – Среднее число дней с метелями

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	год
-	1	8	10	10	8	6	1	0,1	44

Таблица 1.20 – Наибольшее число дней с метелями

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	год
-	9	18	21	19	19	12	7	2	66

Сейсмичность района – 7 баллов.

1.1.2.3 Гидрография

Речная сеть района представлена р. Иней и ее притоками: Касьмой, Камышной, Уром, Меретью, Чесноковкой, на крайнем северо-востоке района течет р. Уньга системы р. Томи. Для этих рек характерны: спокойное течение, широкие разработанные долины с выположенными выпукло-вогнутыми склонами и местами заболоченными днищами.

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, максимальные уровни и расходы наблюдаются во второй половине апреля или начале мая ледоход длится 5-10 дней, затем происходит спад уровней и расходов, в августе, в начале сентября наблюдается незначительный подъем их. Минимальные уровни и расходы наблюдаются во второй половине марта.

При разливах рек поймы не затопляются. Ледостав на реках отмечается во второй половине ноября.

2 Специальная часть

2.1 Схематизация гидрогеологических условий участка работ

2.1.1 Определение граничных условий участка недр «Сухой лог-1»

Участок недр для добычи подземных вод приурочен к центральной части Кузнецкого адартезианского бассейна, а в его пределах к площади распространения водоносного средне-пермского комплекса ильинской подсерии (P_{2il}).

Участок «Сухой Лог-1» включает водозаборные скважины под №№ 7433, 7434. Водозабор будет эксплуатировать подземные воды водоносного средне-пермского комплекса ильинской подсерии (P_{2il}), который повсеместно перекрыт сплошным чехлом рыхлых четвертичных отложений. Скважинами вскрыта наиболее обводненная верхняя зона толщи пород до глубины 92 и 120 м.

Водозабор расположен в долине Сухого лога, правого притока р. Камышинка, в 200 м от места их слияния.

Статические уровни по данным скважин составляли от 15,1 до 16,45 м – то есть на участке наблюдается напорный режим фильтрации. Обводненность отложений неравномерная и в целом невысокая.

Питание подземных вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков на водораздельных пространствах. Разгрузка идет в местную гидрографическую сеть.

По типу циркуляции подземные воды района работ могут быть отнесены к трещинно-пластовому типу. По мере продвижения к долинам речной сети глубины залегания подземных вод уменьшаются и на наиболее пониженных участках они приобретают напоры.

Уровенная поверхность в общих чертах повторяет рельеф местности. По степени защищенности подземные воды на рассматриваемом участке следует отнести к защищенным, так как перекрывающая суглинисто-глинистая толща составляет 25 и 30 м.

По результатам химических анализов за период 2012-2014 гг, извлекаемые подземные воды гидрокарбонатные, смешанного катионного состава, пресные иногда слабосоленоватые (минерализация подземных вод по данным химических анализов изменяется в пределах 1399,5-1513 мг/дм³), по водородному показателю рН - от нейтральной до слабощелочных (рН 7,06-7,6).

По общей жесткости подземные воды относятся к очень жестким, общая жесткость изменяется в пределах 9,8-11,90Ж.

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

По результатам химических анализов качество воды не соответствует установленным нормам по мутности, жесткости, магнию, сухому остатку, железу, перманганатной окисляемости, сероводороду, фенолу.

В соответствии с Общероссийским классификатором полезных ископаемых и подземных вод – ОК 032-2002 (Постановление Госстандарта России от 25.12.2002 года, введен в действие 01.01.2003 г) подземные воды участка «Сухой Лог-1» могут быть отнесены к питьевым 3 класса. Это воды, качество которых имеет отклонение от требований нормативов и стандартов в области подземных питьевых вод, но требует применение специальных методов обработки.

По современному техническому состоянию скважины подготовлены и пригодны для эксплуатации.

Исходя, из вышеизложенного, в соответствии с классификацией сложности гидрогеологических условий, участок недр «Сухой Лог-1» относится ко 2 группе сложности.

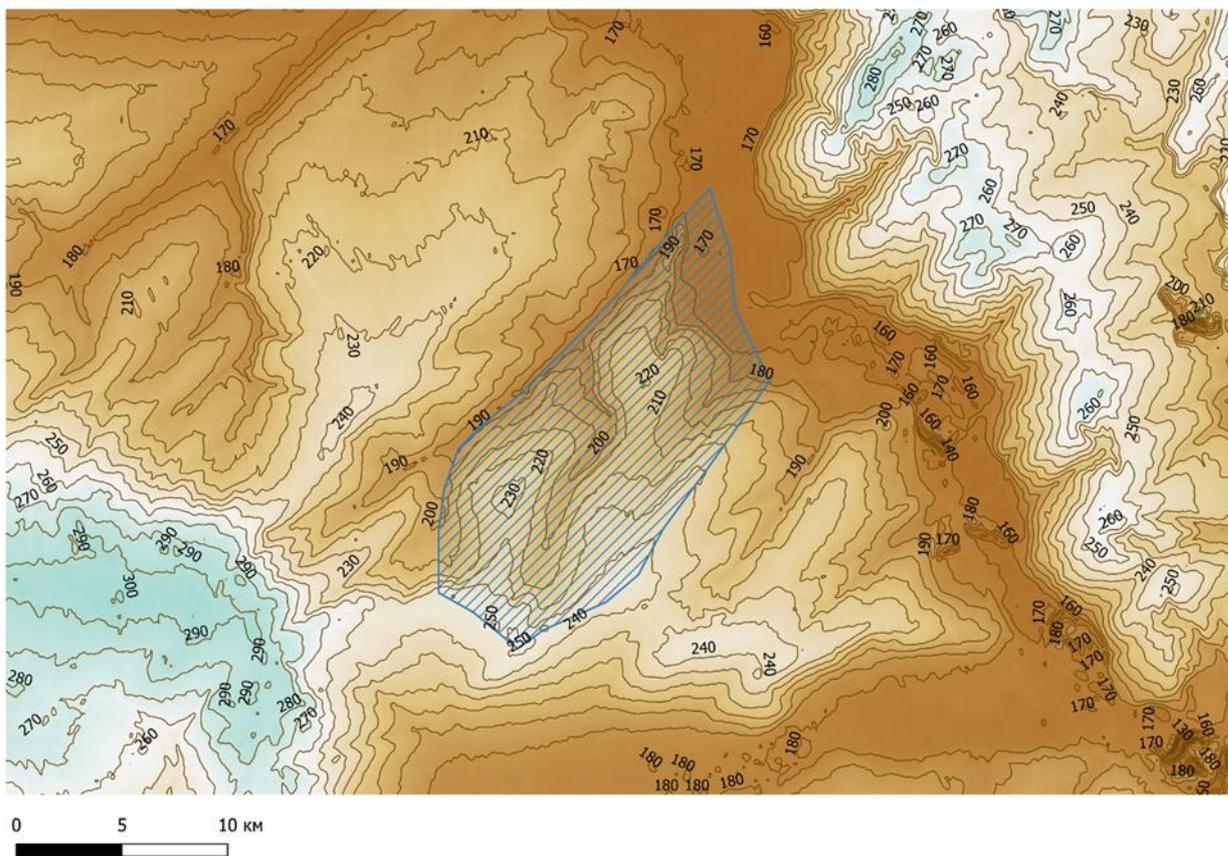


Рис. 2.1. Границы локального водосборного бассейна, в пределах которого формируются запасы подземных вод

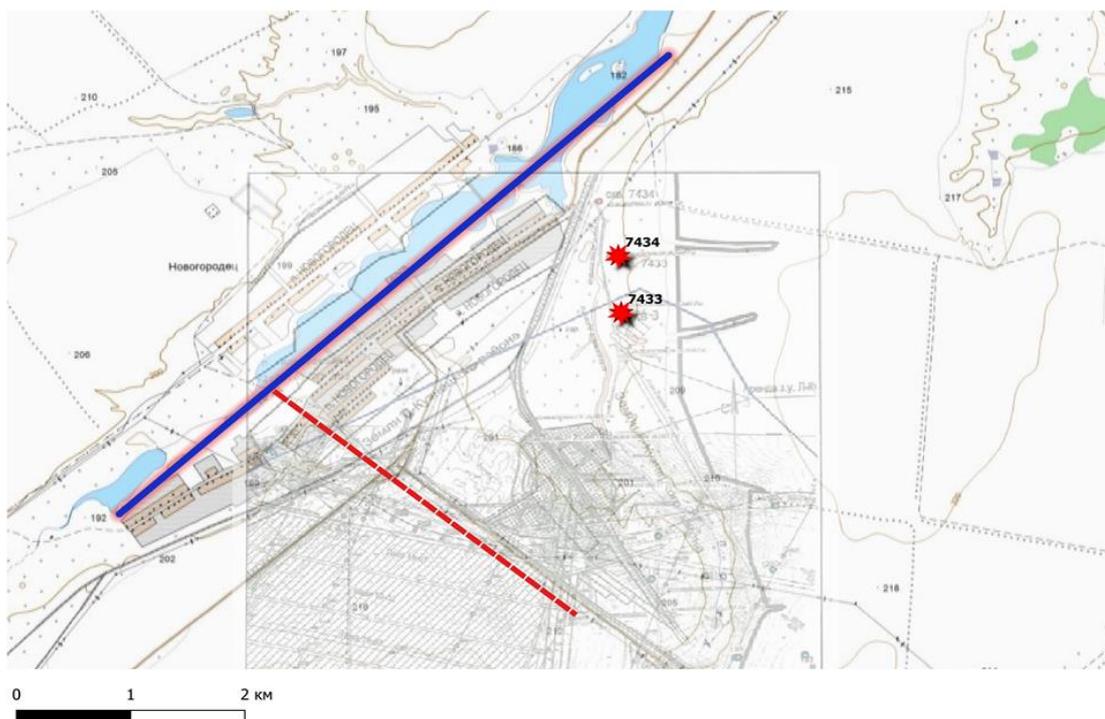


Рис. 2.2. Предполагаемые гидродинамические границы водозаборного участка (синим цветом показана граница I-го рода, красным цветом показано расчётное положение границы II-го рода)

Граничные условия фильтрации водоносного комплекса в пределах участка в настоящее время следует рассматривать как полуограниченный в плане пласт, вблизи одной взаимно перпендикулярной границы (пласт-квадрант) с постоянным расходом со сложными условиями восполнения запасов. В настоящее время влияние горных работ на эксплуатацию водозабора незначительное, об этом свидетельствует положение статических уровней. В дальнейшем развитие горных работ будет проходить в северо-восточном и южном направлении. На северо-западном участке работы закончены.

2.1.2. Результаты стационарных (режимных) наблюдений

Для снижения негативных процессов, связанных с осложняющим воздействием подземных вод на угольном месторождении шахты, ООО «Кузнецкая геологическая компания» с февраля 2007 года проводит работы по осушению горных пород водопонижающими скважинами на горном отводе шахты «КОСТРОМОВСКАЯ». В практическом отношении для оценки текущего состояния гидрогеологической среды интерес представляют лавы, расположенные в северо-западной части шахтного поля, на расстоянии 1,4 км от водозабора. На момент проведения работ по разведке подземных вод эти лавы отработаны в 2008 году с оставлением целика. Наблюдения за уровнем подземных вод проводятся и в настоящее время.

В начале для осушения лавы 19-01 было пройдено 11 скважин, которые составили единую водопонижающую систему. Общий дебит ее составлял 154 м³/ч. К моменту отработки лавы в июне 2008 года фактическое понижение составило 74 – 82 м. Водоприток в лаву составил 28 – 30 м³/ч. Далее осушались лавы 19-02, 19-03, 19-04. Общий водоприток в шахту и систему за 2010, 2011 гг в пределах 232 - 286 м³/ч, в 2014 году составляет – 170 м³/ч. В настоящее время водопонижение осуществляется по скважинам №№ 45, 81, 82, 200, (для анализа проведенных работ взяты скважины наиболее близко, расположенные к нашему водозабору).

Для наблюдения за уровнем подземных вод, с целью отслеживания за развитием депрессионной воронки от ведения горнодобывающих работ, были пробурены наблюдательные скважины №№ 112, 193, 195, 197, 199 (рис. 2.7) Наблюдения за уровнем подземных вод и дебитом водопонижающих скважин проводят ежедневно.

По данным стационарных наблюдений за период 2007-2014 гг, установлено, что практически по всем скважинам наблюдается естественный режим подземных вод, т.е. снижение уровней в зимнюю и летнюю межень, довольно четкий их подъем в весенний паводок.

Об отсутствии влияния горнодобывающих работ на пьезометрическую поверхность водозабора, свидетельствуют данные наблюдений по скважинам, расположенным в непосредственной близости к водозаборным скважинам. Амплитуда колебаний уровня в наблюдательных скважинах за последний период составила от 0,1 до 4,37 м. Наблюдения за режимом грунтовых вод не проводились. На водозаборных скважинах стационарные наблюдения также не проводились, т.к. скважины не эксплуатировались. Статические уровни водозаборных скважин практически остались на той же глубине, что и после бурения скважин. Это еще раз доказывает, что горнодобывающие работы на данный момент влияния на режим подземных вод на участке «Сухой Лог-1» не оказывают.

2.1.3 Результаты опытно-фильтрационных работ

Скважины №№ 7433, 7434 пробурены в 2005 г. По окончании бурения в каждой из скважин проведена «строительная» откачка.

В 2013 и 2014 гг опытно-фильтрационные работы произведены из двух скважин под №№ 7433 и 7434 в виде опытных одиночных откачек. При проведении откачек в скважинах была достигнута стабилизация уровня, что достаточно для полноценного определения фильтрационных свойств пород и отображения граничных условий фильтрации подземных вод.

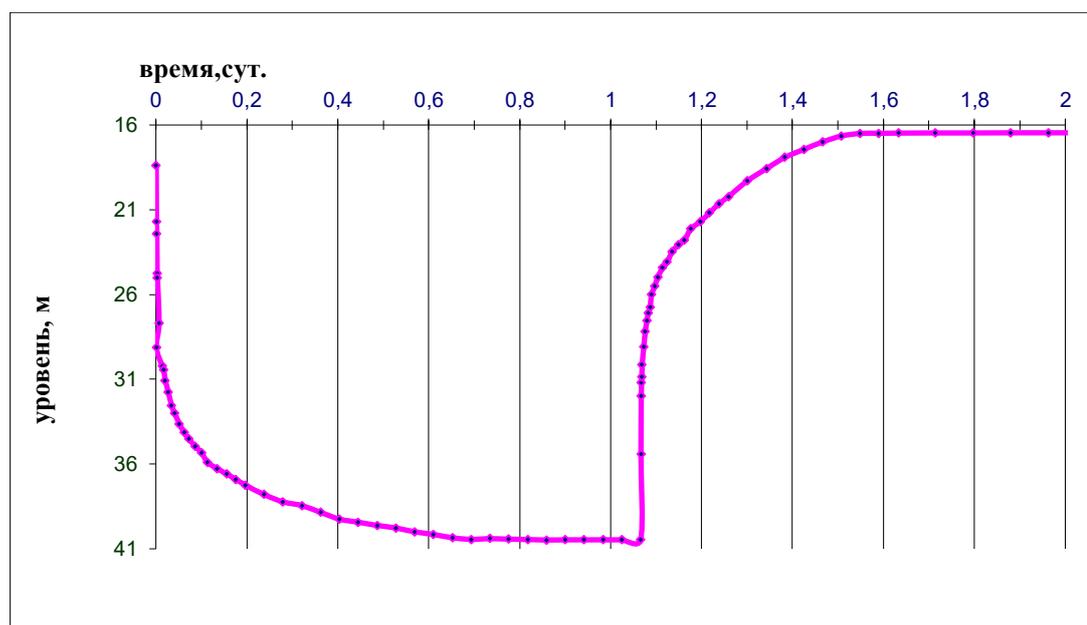


Рис. 2.3 График изменения динамического уровня во времени по скважине 7433

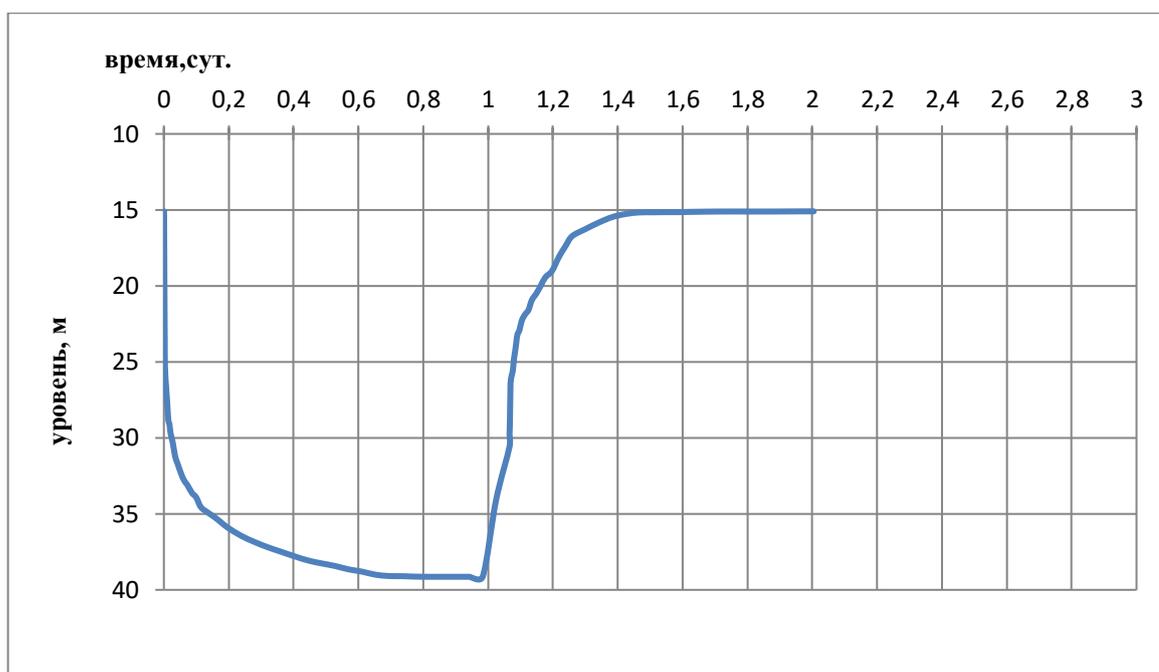


Рис. 2.4 График изменения динамического уровня во времени по скважине 7434

Дебиты при которых были проведены откачки составляли: в скважине № 7433 – 4,72 л/с или 16,99 м³/ч или 407,76 м³/сут, в скважине № 7434 – 4,4 л/с или 15,84 м³/ч или 380,16 м³/сут.

Первичные данные опытных работ подтверждают техническую возможность забора воды из скважин в объеме потребности – 130,4 м³/сут (при условии, если будут работать две скважины – потребность в воде будет удовлетворена).

Наблюдения за уровнем воды производилось с учетом логарифмического характера понижения уровня от времени.

Использовался метод Джейкоба в его классическом виде. Обработка результатов откачки проводилась на основании логарифмической аппроксимации формулы Тейса, по результатам восстановления уровня после возмущения скважины - по методу Хорнера.

По данным прослеживания понижения уровня при откачке, проведенной на участке водозабора «Сухой Лог-1», был определен коэффициент водопроницаемости по графикам временного $S \sim (lgt)$ прослеживания понижения и графику прослеживания повышения уровня в зависимости от сложного времени, учитывающего влияния откачки в

координатах $S \sim \lg(t/T+t)$. Анализ и результаты интерпретации графиков обработки прослеживания понижения и повышения уровней приведены ниже.

Величина водопроницаемости определялась на основе зависимости:

$$Km = \frac{0,183 * Q}{C};$$

где: Q – дебит откачки, скв. 7433 - 407,76 м³/сут.; скв.7434 – 380,16 м³/сут.

C – угловой коэффициент наклона выбранного прямолинейного участка на графике $S - \lg t$ (метод Джейкоба).

Результаты опытно-фильтрационных работ приведены в табличном и графическом виде ниже.

Таблица 2.1 Результаты опытно-фильтрационных работ по скважине 7433 (откачка)

Дата	Время		t, сут.	lg t	Нд, м	Нс, м	S, м	Q, л/с
24.12.13	10	00				16,45		
	10	01	0,00069	-3,16115	18,38	16,45	1,93	4,39
	10	02	0,00138	-2,8609	21,69	16,45	5,24	
	10	03	0,00207	-2,6840	22,40	16,45	5,95	
	10	04	0,00276	-2,5591	24,75	16,45	8,30	
	10	05	0,00345	-2,46218	25,0	16,45	8,55	4,72
	10	10	0,00690	-2,20066	27,70	16,45	11,25	
	10	15	0,01035	-1,98506	29,12	16,45	12,67	
	10	20	0,0138	-1,86012	30,20	16,45	13,75	
	10	25	0,01725	-1,76321	30,45	16,45	14,00	
	10	30	0,0207	-1,68403	31,06	16,45	14,61	4,72
	10	40	0,0276	-1,55909	31,77	16,45	15,32	
	10	50	0,0345	-1,46218	32,55	16,45	16,10	
	11	00	0,0414	-1,38299	33,00	16,45	16,55	
	11	15	0,05175	-1,28609	33,63	16,45	17,18	4,72
	11	30	0,0621	-1,20690	34,14	16,45	17,69	
	11	45	0,07245	-1,13996	34,51	16,45	18,06	
	12	05	0,8625	-1,06424	34,96	16,45	18,51	
	12	25	0,10005	-0,99978	35,32	16,45	18,87	4,72
	12	45	0,11385	-0,94367	35,91	16,45	19,46	
	13	15	0,13455	-0,87112	36,26	16,45	19,81	
	13	45	0,15525	-0,80897	36,58	16,45	20,13	

	14	15	0,17595	-0,75451	36,90	16,45	20,45	4,72
	14	45	0,19665	-0,70631	37,24	16,45	20,79	
	15	45	0,23805	-0,62333	37,80	16,45	21,35	
	16	45	0,27945	-0,55359	38,23	16,45	21,78	
	17	45	0,32085	-0,49369	38,45	16,45	22,00	4,72
	18	45	0,36225	-0,44099	38,85	16,45	22,40	
	19	45	0,40365	-0,39399	39,25	16,45	22,80	
	20	45	0,44505	-0,35159	39,43	16,45	22,98	
	21	45	0,48645	-0,31296	39,62	16,45	23,17	4,72
	22	45	0,52785	-0,27749	39,77	16,45	23,32	
	23	45	0,56925	-0,24469	40,00	16,45	23,55	
25.12.13	00	45	0,61065	-0,21421	40,15	16,45	23,70	
	01	45	0,65205	-0,18572	40,35	16,45	23,90	4,72
	02	45	0,69345	-0,15898	40,44	16,45	23,99	
	03	45	0,73485	-0,13380	40,40	16,45	23,95	
	04	45	0,77625	-0,10999	40,43	16,45	23,98	
	05	45	0,81765	-0,08743	40,45	16,45	24,00	4,72
	06	45	0,85905	-0,06599	40,48	16,45	24,03	
	07	45	0,90045	-0,04554	40,47	16,45	24,02	
	08	45	0,94085	-0,02602	40,47	16,45	24,02	
	09	45	0,98325	-0,00733	40,47	16,45	24,02	4,72
	10	45	1,02465	0,01057	40,47	16,45	24,02	4,72
	11	45	1,06605	0,02778	40,47	16,45	24,02	4,72

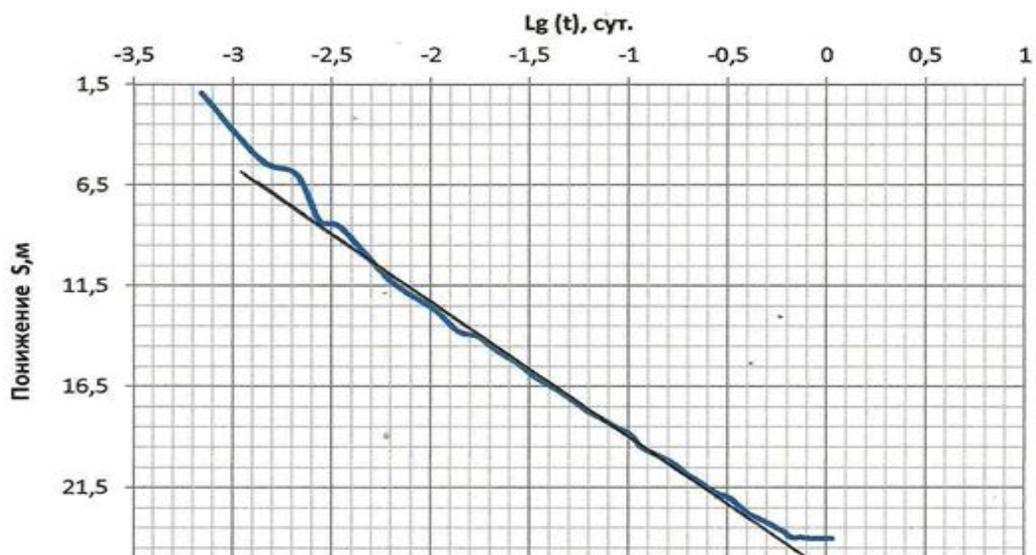


Рис. 2.5 График зависимости S от $\lg(t)$ (понижение уровня в скважине 7433)

Расчет коэффициента водопроницаемости по откачке:

$$C = (21,5 - 12,0) / (2,0 - 0,6) = 6,78 \text{ км} = 0,183 \times 407,76 / 6,78 = 11,0 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Таблица 2.2 Результаты опытно-фильтрационных работ по скважине 7433 (восстановление)

Дата	Время t(сут)	Время t/(T+t)	Lq t/(T+t)	Динамический уровень, Нд, м	Повышение S, м
25.12.13 11:45 мин.	0,00069	0,00065	-3,18708	35,40	5,07
	0,00138	0,00129	-2,88847	32,0	8,47
	0,00207	0,00194	-2,71265	31,2	9,27
	0,00276	0,00258	-2,58799	30,87	9,00
	0,00345	0,00323	-2,49136	30,15	10,32
	0,00690	0,00643	-2,19173	29,1	11,37
	0,01035	0,00962	-2,01703	28,18	12,29
	0,0138	0,01278	-1,89348	27,53	12,94
	0,01725	0,01592	-1,79796	27,08	13,39
	0,0207	0,01904	-1,72018	26,76	13,71
	0,0276	0,02524	-1,59796	26,0	14,47
	0,0345	0,03135	-1,50379	25,51	14,96
	0,0414	0,03738	-1,42732	24,97	15,9
	0,05175	0,04629	-1,33445	24,43	16,04
	0,0621	0,055046	-1,25928	24,08	16,39
	0,07245	0,06364	-1,19629	23,48	16,99
	0,08625	0,07485	-1,12581	23,07	17,4
	0,10005	0,08579	-1,06652	22,78	17,69
	0,11385	0,09649	-1,01551	22,13	18,84
	0,13455	0,11207	-0,95051	21,7	18,77
	0,15525	0,12712	-0,89579	21,18	19,29
	0,17595	0,14167	-0,84872	20,64	19,83
	0,19665	0,15574	-0,80760	20,22	20,25
	0,23805	0,18254	-0,73864	19,30	21,17
	0,27945	0,20769	-0,68258	18,57	21,19
	0,32085	0,23134	-0,63575	17,91	22,56
	0,36225	0,25362	-0,59582	17,44	23,03
	0,40365	0,27465	-0,56122	17,0	23,47
	0,44505	0,29452	-0,53088	16,65	23,82
	0,48645	0,31333	-0,50399	16,5	23,97
	0,52785	0,33117	-0,47994	16,49	23,98
	0,56925	0,34810	-0,45829	16,48	23,99
	0,61065	0,36419	-0,43897	16,47	24,00
	0,69345	0,39412	-0,40437	16,47	24,00
	0,77625	0,42135	-0,37536	16,46	24,01
	0,85905	0,44623	-0,35044	16,46	24,01
	0,94185	0,46907	-0,32876	16,46	24,01

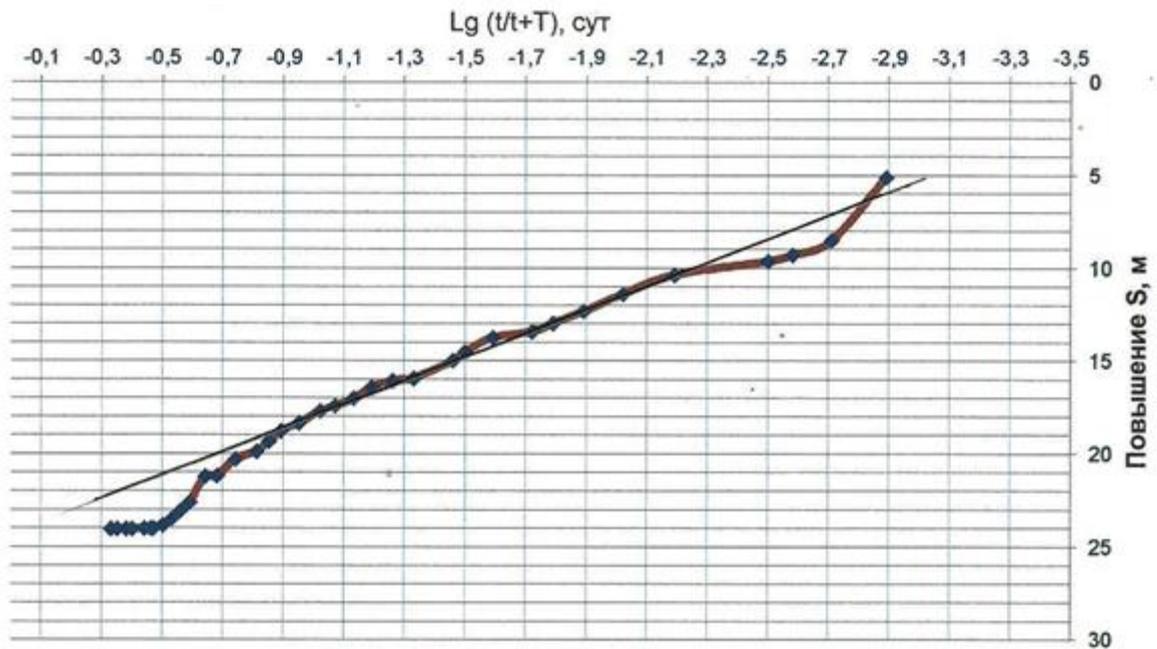


Рис.2.6 График зависимости S от lg(t/T+t))(восстановление уровня в скважине 7433)

Расчет коэффициента водопроницаемости по восстановлению:

$$C_1 = (16,0 - 10,0) / (2,2 - 1,35) = 7,06 \text{ км} = 0,183 \times 407,76 / 7,06 = 10,6 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Таблица 2.3 Результаты опытно-фильтрационных работ по скважине 7434 (откачка)

Дата	Время		t, сут.	lg t	Нд, м	Нс, м	S, м	Q, л/с
09.01.14	14	00				15,10		
	14	01	0,00069	-3,16115	18,2	15,10	3,10	4,39
	14	02	0,00138	-2,8609	21,34	15,10	6,24	
	14	03	0,00207	-2,6840	23,40	15,10	8,3	
	14	04	0,00276	-2,5591	25,65	15,10	10,55	
	14	05	0,00345	-2,4622	26,35	15,10	11,25	4,4
	14	10	0,00690	-2,2007	27,70	15,10	12,6	
	14	15	0,01035	-1,9851	28,84	15,10	13,74	
	14	20	0,0138	-1,8601	29,10	15,10	14,0	
	14	25	0,01725	-1,7632	29,70	15,10	14,6	
	14	30	0,0207	-1,6840	30,32	15,10	15,22	4,4
	14	40	0,0276	-1,5591	31,20	15,10	16,1	
	14	50	0,0345	-1,4622	31,64	15,10	16,54	
	15	00	0,0414	-1,3829	32,27	15,10	17,74	
	15	15	0,05175	-1,28609	32,79	15,10	17,69	4,4
	15	30	0,0621	-1,2069	33,10	15,10	18,0	
	15	45	0,07245	-1,1399	33,61	15,10	18,51	

	16	05	0,8625	-1,0642	33,93	15,10	18,83	
	16	25	0,10005	-0,9997	34,55	15,10	19,45	4,4
	16	45	0,11385	-0,9437	34,90	15,10	19,8	
	17	15	0,13455	-0,8711	35,20	15,10	20,1	
	17	45	0,15525	-0,8089	35,55	15,10	20,45	
	18	15	0,17595	-0,7545	35,90	15,10	20,8	4,4
	18	45	0,19665	-0,7063	36,44	15,10	21,34	
	19	45	0,23805	-0,6233	36,85	15,10	21,75	
	20	45	0,27945	-0,5537	37,20	15,10	22,1	
	21	45	0,32085	-0,4937	37,50	15,10	22,4	4,4
	22	45	0,36225	-0,4409	37,80	15,10	22,7	
	23	45	0,40365	-0,3939	38,07	15,10	22,97	
10.01.14	00	45	0,44505	-0,3516	38,26	15,10	23,16	
	01	45	0,48645	-0,3130	38,43	15,10	23,33	4,4
	02	45	0,52785	-0,2775	38,65	15,10	23,55	
	04	45	0,56925	-0,24447	38,80	15,10	23,7	
	05	45	0,61065	-0,21421	39,00	15,10	23,9	
	06	45	0,65205	-0,1857	39,09	15,10	23,99	4,4
	07	45	0,69345	-0,1589	39,09	15,10	23,99	
	08	45	0,73485	-0,1338	39,10	15,10	24,0	
	09	45	0,77625	-0,1099	39,13	15,10	24,03	
	10	45	0,81765	-0,0874	39,14	15,10	24,04	4,4
	11	45	0,85905	-0,0659	39,14	15,10	24,04	
	12	45	0,90045	-0,0455	39,14	15,10	24,04	
	13	45	0,94085	-0,0260	39,14	15,10	24,04	
	14	45	0,98325	-0,0073	39,14	15,10	24,04	4,4

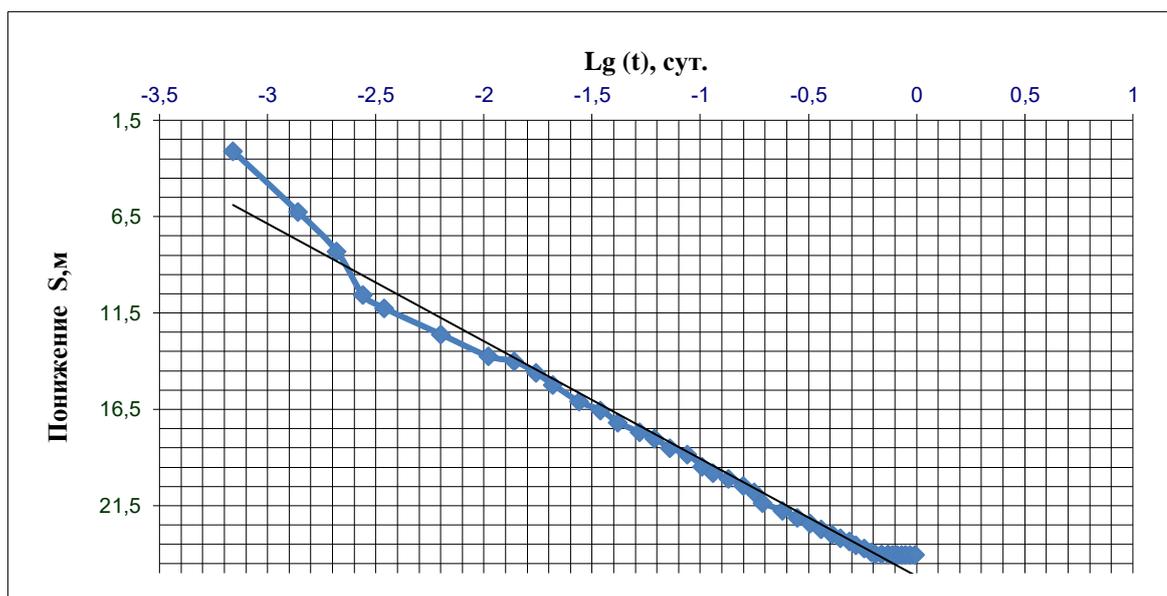


Рис. 2.7 График зависимости S от $\lg(t)$ в скважине 7434

Расчет коэффициента водопроницаемости по откачке:

$$C = (22,5-13,0) / (1,9-0,3) = 5,9 \text{ км} = 0,183 \times 380,16 / 5,9 = 11,8 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Таблица 2.4 Результаты опытно-фильтрационных работ по скважине 7434 (восстановление)

Дата	Время t(сут)	Время t/(T+t)	Lq t/(T+t)	Динамический уровень, Нд, м	Повышение S, м
10.01.14 14ч.46 мин.	0,00069	0,0007	-3,154	34,09	5,05
	0,00138	0,0014	-2,853	30,59	8,55
	0,00207	0,0021	-2,678	29,79	9,35
	0,00276	0,00279	-2,554	29,45	9,69
	0,00345	0,00349	-2,457	28,83	10,31
	0,00690	0,00696	-2,157	27,79	11,35
	0,01035	0,01042	-1,982	26,98	12,16
	0,0138	0,01384	-1,859	26,33	12,81
	0,01725	0,01724	-1,764	25,88	13,26
	0,0207	0,02062	-1,686	25,56	13,58
	0,0276	0,02730	-1,564	24,80	14,34
	0,0345	0,03389	-1,470	24,31	14,83
	0,0414	0,0404	-1,394	23,77	15,37
	0,05175	0,050	-1,301	23,23	15,91
	0,0621	0,0594	-1,226	22,88	16,26
	0,07245	0,06863	-1,164	22,28	16,86
	0,08625	0,08065	-1,094	21,87	17,27
	0,1001	0,0924	-1,034	21,58	17,56
	0,11385	0,1038	-0,984	20,93	18,21
	0,13455	0,1204	-0,919	20,5	18,64
	0,15525	0,1364	-0,866	19,98	19,16
	0,17595	0,1518	-0,819	19,44	19,7
	0,19665	0,1667	-0,778	19,02	20,12
	0,23805	0,1949	-0,710	18,12	21,02
	0,27945	0,2213	-0,655	17,39	21,75
	0,32085	0,2460	-0,609	16,73	22,41
	0,36225	0,2692	-0,569	16,26	22,88
11.01.2014	0,40365	0,2910	-0,536	15,82	23,32
	0,44505	0,3116	-0,507	15,47	23,67
	0,48645	0,3309	-0,480	15,27	23,87
	0,52785	0,3493	-0,457	15,17	23,97
	0,56925	0,3665	-0,436	15,16	23,98
	0,61065	0,3831	-0,417	15,15	23,99
	0,6529	0,3990	-0,399	15,15	23,99
	0,69345	0,4136	-0,384	15,13	24,01
	0,7349	0,4277	-0,369	15,11	24,03
	0,77625	0,4412	-0,355	15,11	24,03

	0,8177	0,4540	-0,343	15,11	24,03
	0,85905	0,4663	-0,331	15,10	24,04
	0,9005	0,4780	-0,321	15,10	24,04
	0,94185	0,4892	-0,310	15,10	24,04
	0,98330	0,500	-0,301	15,10	24,04

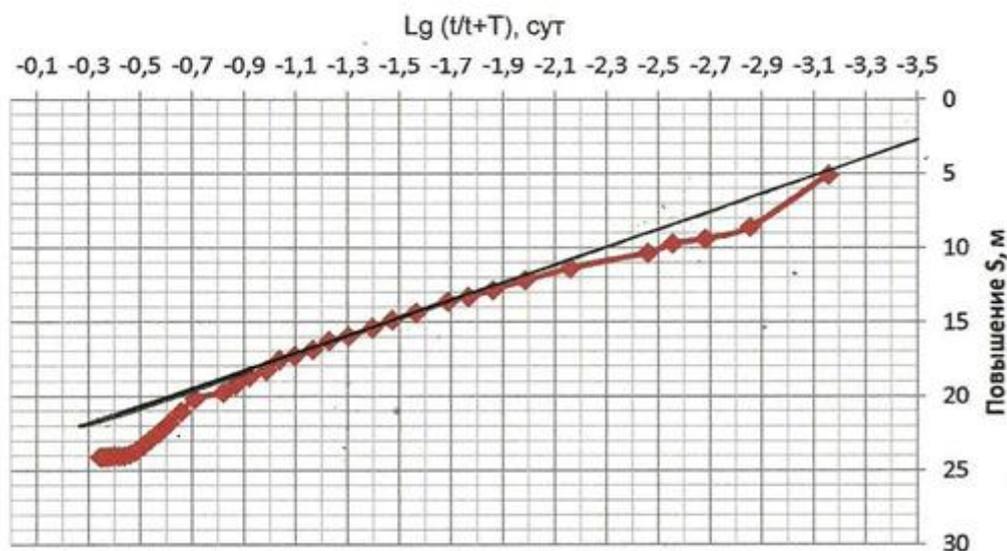


Рис. 2.8 График зависимости S от $\lg(t/T+t)$ (восстановление уровня в скважине 7434)

Расчет коэффициента водопроницаемости по восстановлению:

$$C = (17,0 - 11) / (2,1 - 1,1) = 6,0 \text{ км} = 0,183 \times 380,16 / 6,0 = 11,6 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

Данные по откачкам и восстановлению уровня, рассчитанный коэффициент водопроницаемости, полученный при интерпретации графиков приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Результаты опытно-фильтрационных работ, проведенных в современное время

Номер скважины	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с	Коэффициент водопроницаемости, км ($\text{м}^2/\text{сут}$)
7433	16,45	40,47	24,02	4,72	0,2	11,0 – откачка
						10,6 восстановление
7434	15,10	39,14	24,04	4,4	0,18	11,8-откачка
						11,6-восстанов.
Среднее:						11,25

Данные опытно-фильтрационных работ, проведенных в скважинах сразу после окончания бурения. Результаты опытных работ приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 Результаты опытно-фильтрационных работ «строительной» откачки

Номер скважины	Статический уровень, м	Динамический уровень, м	Понижение, м	Дебит, л/с	Удельный дебит, л/с	Коэффициент водопрод. Км (м ² /сут)
7433	17,20	32,84	15,64	3,33	0,21	Откачка - 23,5 Восстанов.- 35,0
7434	15,6	26,64	11,04	3,44	0,31	Откачка - 29,4 Восстанов.

Результаты опытных работ «строительных» откачек и опытов, проведенных в современное время, отличаются. Вероятно, своё воздействие оказало то, что скважины долгое время не эксплуатируются, находятся в резерве.

2.1.4. Обоснование основных расчетных гидрогеологических параметров

2.1.4.1 Выбор типовой расчетной схемы

Таблица 2.7. Координаты водозаборных скважин в условной системе

№ пп	№ скважины	X, м	Y, м
1	7433	1530	2468
2	7434	1088	2857

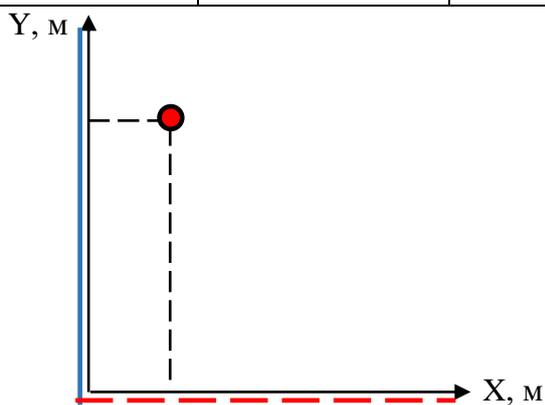


Рис. 2.9 Схема условной системы координат

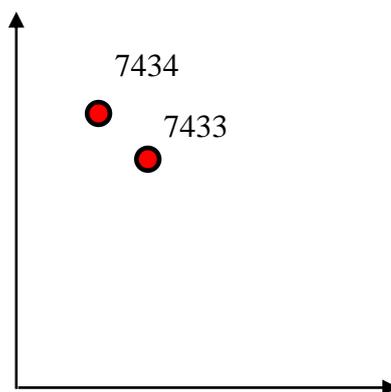


Рис. 2.10 Расчетная схема неограниченного пласта

Формула для расчёта расстояния между скважинами с использованием их координат:

$$R_{7433-7434} = \sqrt{(X_{7433} - X_{7434})^2 + (Y_{7433} - Y_{7434})^2}$$

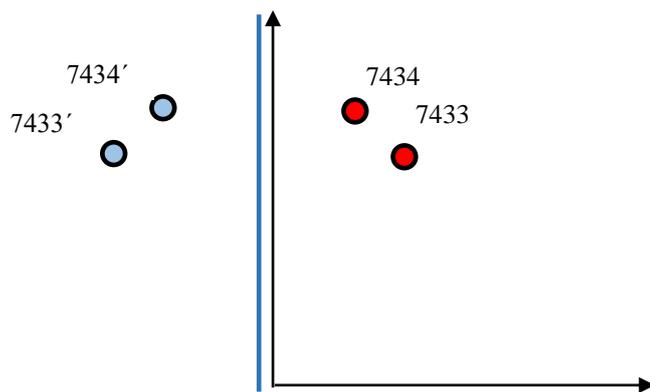


Рис. 2.11 Расчётная схема полуограниченного пласта

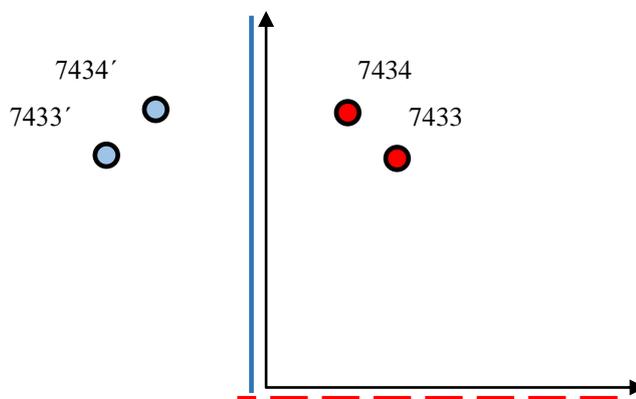


Рис. 2.12 Расчётная схема пласта-квadrанта

Для участка недр “Сухой лог-1” принимаем расчетную схему неограниченного пласта так как в расчетах получим максимальное понижение в скважинах в отличии от других приведенных типовых схем.

2.1.4.1 Расчет гидрогеологических параметров по данным опытных работ

Для подсчета запасов подземных вод необходимо обоснование и принятие к расчету таких гидрогеологических параметров, как водопроницаемость, допустимое расчетное понижение, фильтрационное сопротивление. На основе опытных работ определялись эксплуатационные характеристики скважины, а также отслеживалось проявление гидрогеологических границ фильтрации.

Полученные в процессе одиночных откачек из скважин № 7433 и № 7434, данные наблюдений за уровнем и расходом воды обрабатывались с использованием метода временного прослеживания изменения уровня. По результатам опробования определен коэффициент водопроницаемости путем обработки гидрогеологических материалов методами Джейкоба (откачка) 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, м³/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.

При интерпретации результатов опытно-фильтрационных работ, проведенных в скважинах № 7433 и № 7434 на участке «Сухой Лог-1», определены расчетные коэффициенты водопроницаемости, которые составляют, от 10,6 до 11,8 м²/сут., среднее значение 11,25 м²/сутки.

Определение коэффициента проницаемости по одиночной откачке из скважины страдает большой погрешностью, поэтому в качестве расчетного, принят коэффициент из гидрогеологических материалов ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу, который составляет 1,0x10⁴ м²/сут.

На первом этапе - начале проведения откачки и восстановления уровня, отмечен явно выраженный скачок понижения (повышение) уровня. Это явление связано с фильтрационным сопротивлением при скважинной зоной – в начальный период проведения опытных работ логарифмическая зависимость понижения уровня от времени не соблюдается.

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

$$\xi = (4 \pi k m S \phi / Q \phi - \lg 2.25 a t / r_o^2),$$

где:

ξ = - коэффициент фильтрового сопротивления, учитывающий несовершенство скважины;

$k m$ – коэффициент водопроницаемости, принятый, м²/сут 10,6; 11,8

S – фактическое понижение уровня в скважине, м, 24,02, 24,04;

Q – фактический дебит скважины, м³/сут, 407,76, 380,16;

t – время продолжительности откачки, сут 1,06, 1,02;

a – коэффициент пьезопроводности, м²/сут, 1×10^4 ,

r_0 - фактический радиус скважины, м, 0,11.

$\xi = 1,49$ по скважине № 7433

$\xi = 0,92$ по скважине № 7434

В соответствии с приведенными данными за счет фильтрового сопротивления снижение уровня в скважинах составит 25,49 и 24,96 м

При расчете прогнозного понижения должно учитываться несовершенство скважины, обуславливающее фильтрационное сопротивление.

2.1.4.2 Определение допустимого и расчетного понижения в скважинах

Одним из важных параметров при определении эксплуатационных запасов подземных вод, а также для определения условий эксплуатации водозабора следует считать допустимое понижение в скважинах.

Согласно, [6] допустимое понижение для напорных водоносных комплексов принимается равным 0,5-0,6 мощности водоносного комплекса плюс величина напора.

Мощность водоносного комплекса скв. № 7433 – 90,0 м;

№ 7434 – 67 м;

Величина напора – скв. №7433 – 13,55 м, № 7434 – 9,9 м

Следовательно, предварительное допустимое понижение для скважины 7433 $(0,5 \times 90,0) + 13,55 = 58,55$ м; 7434 – $(0,5 \times 67) + 9,9 = 43,4$ м.

Расчетное понижение в скважинах определяется по формуле 16 - 52 [6], так как скважины расположены в 300 м друг от друга будет происходить взаимодействие.

$$S = \frac{Q_{\text{сум.}}}{4\pi km} a \left[\ln \left(\frac{2.25at}{r_0^2} \right) + \sum \ln \left(\frac{2.25at}{r_i^2} \right) \right], \text{ где:}$$

Q сум. – суммарный дебит водозабора, 130,4 м³/сут;

km – водопроводимость, рассчитанная по данным скважинам среднее значение 26,45 м²/сут;

r^0 – радиус скважины, 0,1 м;

r_i – расстояние между скважинами, 300 м;

α – коэффициент взаимодействия скважин по дебиту, 1;

a - 1×10^4 м²/сут., коэффициент пьезопроводности;

t – 9125 сут., время работы водозабора.

Подставляя числовые значения в формулу получаем: $S_p = 11,13$ м;

Расчетное понижение меньше допустимого понижения скв. №7433

$S_{доп} = 58,55$, скв № 7434 $S_{доп} = 43,4$ м.

Прогнозные расчеты показывают, что при одновременной работе скважин водозабора участка «Сухой лог-1», влияние скважин друг на друга не происходит.

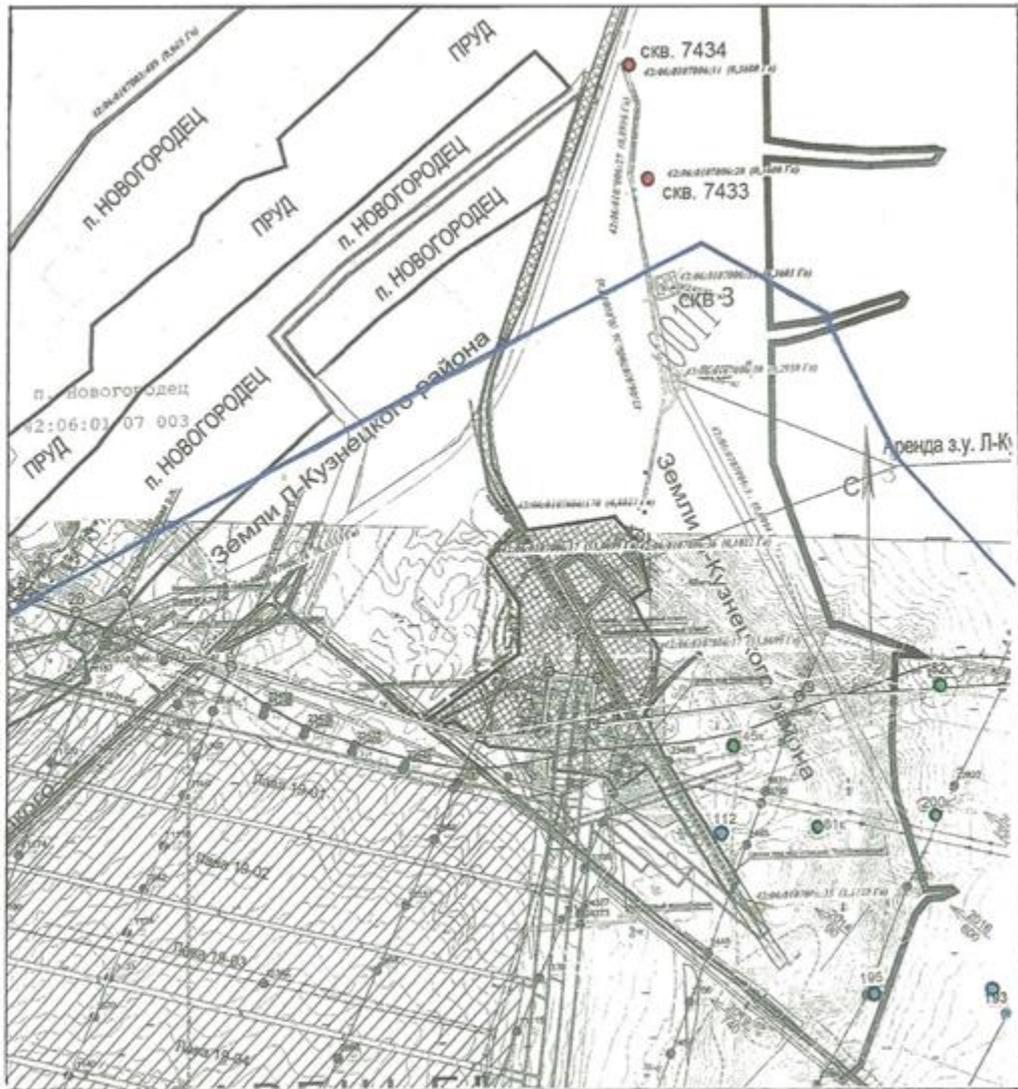


Рис. 2.13 Схема ведения горных работ вблизи участка недр “Сухой лог-1”

Условные обозначения:

- - водопонижающие скважины
- - наблюдательные скважины
- - граница горного отвода
- - водозаборная скважина

2.1.5. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов прогнозными ресурсами

Для обеспечения стабильной работы водозабора величина извлекаемых подземных вод не должна превышать объема восполняемых ресурсов.

Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных для одиночных водозаборов прогнозными ресурсами, согласно [7], осуществляется путем:

Расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов с использованием формулы:

$$R_{\phi} = \sqrt{Q/\pi M_{\text{пр}}}, \text{ где}$$

R_{ϕ} – радиус зоны формирования запасов, км;

Q – дебит водозабора, л/с;

$M_{\text{пр}}$ - модуль прогнозных ресурсов подземных вод, л/с-км²;

Входящий в формулу модуль прогнозных ресурсов подземных вод, принят по аналогии бассейна реки Томи, определенный в 2000 г. Красноярской гидрогеологической партией и составляет 0,8 л/с км². [36]

$$\text{Отсюда } R_{\phi} = \sqrt{1,5/3,14 \times 0,8} = 1,9 \text{ км}$$

2.1.6. Влияние эксплуатации существующих водозаборов и горных предприятий в районе расположения участка «Сухой Лог-1»

На протяжении многолетнего периода, специализированными организациями пробурено большое количество разведочно-эксплуатационных, разведочных, режимных и наблюдательных скважин для водоснабжения сел и шахт района.

Рассмотрим водозаборные скважины и горные предприятия, расположенные наиболее близко к исходному водозабору, и могут ли они повлиять на режим работы нашего водозабора.

Влияние шахты им. С.М. Кирова (расположенной в 0,82 км северо-восточнее от водозабора) в настоящее время не наблюдается, т.к. в северо-западной части горного отвода шахты, никаких работ не ведется. По плану развития на 2013 – 2033 гг., горные работы на этом участке шахтного поля проводиться не будут.

На расстоянии 2,2 км северо-восточнее участка недр «Сухой Лог-1», принадлежащего ЗАО «Шахта «КОСТРОМОВСКАЯ», расположено Никитинское месторождение подземных вод. По результатам геологоразведочных работ, проведенных в 1969 -1970 годах составлен «Отчет по разведке подземных вод на Никитинском участке для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения Никитинских гидрошахт» (Кравченко В.В., 1970 г.) Запасы подземных вод Никитинского месторождения утверждены в количестве 8 тыс. м³/сутки (протокол ТКЗ № 385 от 16.12.1970 г.). Влияние Никитинского водозабора на водозабор шахты «КОСТРОМОВСКАЯ», не наблюдается.

По данным наблюдений и расчетов, проведенных ООО «Кузнецкая геологическая компания», на протяжении с 2007 по 2014 годы, влияния водоотлива шахты на водозабор пока нет, учитывая, что водозабор не работает, статические уровни в скважинах практически не изменились. Степень влияния водоотлива шахты «КОСТРОМОВСКАЯ» на водозабор шахты зависит от расположения водозаборных скважин относительно

геологической структуры месторождения, расстояния водозабора до шахты и гидрогеологических параметров водоносной толщи. По отношению к шахте (горному отводу) водозабор расположен по линии в крест простирания основных геологических структур на расстоянии 250 м от скважины № 7433 и 550 м от скважины № 7434.

Время, через которое воронка депрессии достигнет водозабора, определяем из формулы

$$R_{вл.} = 1,5 \sqrt{at}, \text{ где}$$

R – радиус влияния в данном случае расстояние от линии расположения водопонижающих скважин принимаем среднее значение: до водозаборной скважины № 7433, 1700 м; до скважины № 7434 - 2000 м;

t – срок эксплуатации – 10 лет или 3650 дней.

a – коэффициент пьезопроводности, принимаем $1 \times 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}$ (по данным ФГУ «ТФГИ»).

Время, через которое воронка депрессии, достигнет водозабора, определяется по формуле: $T = \frac{R^2}{(2.25 \div 9)a}$ = от 321 до 1284 суток и от 444 до 1777 суток для скважины № 7434 – это при регулярном водоотборе, так как водозабор у нас работает трое суток в месяц (прокачка) и для смены воды в резервуарах, воронка депрессии будет расти еще медленнее.

Дополнительное понижение, которое создаст на водозаборе, за десять лет шахта, определится из формулы:

$$S = \frac{0.183 \times Q \times 24}{2\pi km} \left(\lg \frac{2.25at}{r^2} \right), \text{ где}$$

Q – шахтовый водоприток, включая водопонижающие скважины, на 2014 год $170 \text{ м}^3/\text{ч}$, (по расчетным данным ООО «КГК»);

Km – средний коэффициент водопроводимости, $26,45 \text{ м}^2/\text{сут.}$,

a – коэффициент пьезопроводности, $1 \times 10^4 \text{ м}^2/\text{сут.}$ (по данным ФГУ «ТФГИ»);

T – время водоотлива, в нашем случае 10 лет, 3650 суток;

r - расстояние от шахты до водозабора – 250 м и 550 м;

дополнительное понижение составит:

скв. 7433 $S_1 = 35$ м

скв. 7434 $S_2 = 24,5$ м

Понижение в скважинах на момент окончания действия лицензии составит: 48,78 м для скважины № 7433 и 37,5 м для скважины № 7434.

Полученные данные показывают, что при водоотборе 130,4 м³/сутки, запасов подземных вод на срок действия лицензии, достаточно.

По данным Кемеровского филиала ФБУ «ТФГИ по Сибирскому Федеральному округу», водозаборных скважин сторонних организаций, в радиусе 1 – 1,5 км участка недр «Сухой Лог-1» нет. На расстоянии 300 – 600 м южнее, в горном отводе шахты, расположены две водозаборные скважины (№№ 7431,7432), принадлежащие ЗАО Шахта «КОСТРОМОВСКАЯ», которые являются резервным источником, но в данный момент не работают. Учитывая, то, что скважины расположены в горном отводе шахты, а водопонижающие работы будут вестись весь срок эксплуатации угольного месторождения, источником водоснабжения скважины №№ 7431 и 7432 не могут быть.

Горные выработки, являясь мощными дренажными системами, обеспечивают сбор с прилегающей территории всего инфильтрующегося потока через зону аэрации и сработку эксплуатационных ресурсов подземных вод.

Зона влияния водопонижающих работ на горном отводе шахты «КОСТРОМОВСКАЯ» в соответствии с полученными на смежных участках представлениями о гидрогеологических условиях, в настоящее время, распространяется на ограниченной площади. Согласно исследованиям, выполненным в предшествующие периоды и выполняемые в настоящее время на участке шахты «КОСТРОМОВСКАЯ», воронка депрессии от деятельности водопонижающих скважин в крест простирания пластов распространится на расстояние 1700 - 2000 м.

Участки добычи угля в настоящее время располагаются в южной части шахтного поля, на глубине 270 м и на расстоянии от водозаборных скважин

3,1 км и пока не приведут к ухудшению эксплуатации данного водозабора, так как развиваемая при эксплуатации воронка депрессии водозабора составит не более 99 м при водоотборе 130,4 м³/сут.

3 Проектная часть

3.1 Методика гидрогеологических исследований на участке водозабора «Сухой Лог-1»

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 водоносного комплекса средне-верхнепермских отложений ильинской подсерии (P_{2il}).
- подсчет и утверждение запасов подземных вод в объеме 130,4 м³/сут по категории «В» для технологического обеспечения водой шахты «Костромовская».

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

- 1) сбор, обработка, обобщение и анализ имеющихся материалов;
- 2) маршрутное гидрогеологическое обследование территории;
- 3) буровые работы;
- 4) опытные гидрогеологические работы;
- 5) гидрогеологическое опробование и лабораторные работы;
- 6) камеральные работы;
- 7) метрологическое обеспечение работ.

3.1.1 Сбор, обработка, обобщение и анализ имеющихся материалов

До начала основных полевых работ (предполевой период) производился сбор, обработка, обобщение и анализ имеющихся материалов, который необходим для установления гидрогеологических условий территории, определения степени их изученности и категории сложности,

выявления техногенных факторов, изменяющих природную обстановку, обоснования рационального состава и методики выполнения работ. Размер территории, по которой собирался материал, глубина изучаемого разреза определились региональными особенностями геолого-гидрогеологических условий района, наличием и характером факторов, влияющих на изменение гидрогеологических условий. Контуры территории проведены по естественным и условным гидрогеологическим границам, подлежащим изучению водоносных комплексов, с учетом предполагаемой зоны влияния водозабора. Площадь территории включает в себя один участок «Сухой Лог-1». Глубина изучаемого разреза определялась глубиной залегания используемого водоносного комплекса, составляет 92 - 120 м.

Для получения необходимой информации о гидрогеологических условиях района использовались материалы ранее выполненных геолого-съемочных, поисковых и разведочных на воду работ, стационарных наблюдений за режимом подземных вод, данные Государственного водного кадастра, в том числе кадастра буровых скважин на воду, данные по эксплуатации водозаборных сооружений, водопонижению и водоотливу. Собирались, обобщались и анализировались сведения о климате, гидрографической сети, характере рельефа, геоморфологических особенностях района, геологическом строении, о гидрогеологических условиях – наличии, распространении и типах подземных вод, глубине, мощности и условиях залегания, питания, транзита и разгрузки водоносных комплексов, химическом составе подземных вод, составе и фильтрационных свойствах водовмещающих пород (по данным откачек эксплуатационного водоотбора), дебитах и удельных дебитах скважин на воду, и другие данные о природных условиях и техногенных факторах, влияющих на количественную и качественную характеристику подземных вод.

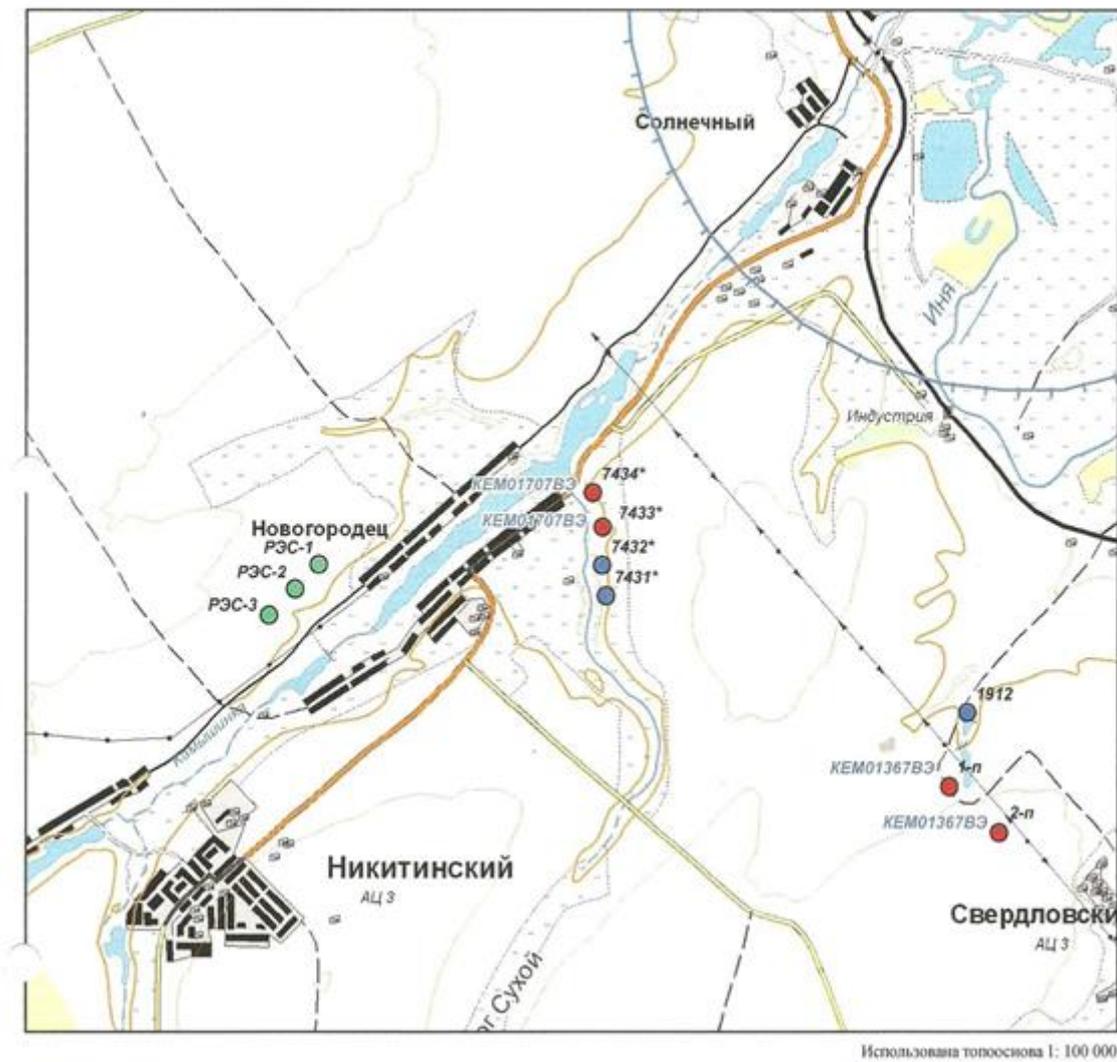


Рис. 3.1 Карта фактического материала

Масштаб 1:50000

Условные обозначения:

- **KEM 01707B3**
 - водозаборная скважина по лицензии;
- **1912**
 - по “Кадастру подземных вод по Кемеровской области”;
- **РЭС-1**
 - проектно разведочные-эксплуатационные скважины;
- граница ЗСО третьего пояса Никитинского МПВ.

3.1.2 Маршрутное гидрогеологическое обследование территории

Для изучения и характеристики современного состояния водозабора на исследуемом участке «Сухой Лог-1» и прилегающей к нему территории было проведено маршрутное полевое обследование. Маршруты проводились в долине реки Камышная в пределах расположения водозаборов, а также по водоразделу (область питания подземных вод) для выявления потенциальных источников загрязнения. Во время рекогносцировочного обследования выяснялось количество, расположение и техническое состояние водозаборных скважин. Маршрутным обследованием охвачена площадь в радиусе 1,0 км, протяженность маршрута 6,3 км.

Одной из основных задач маршрутного обследования являлось изучение потенциально возможных источников загрязнения на территории, примыкающей к водозабору. Визуально оценивалось экологическое состояние территории водозабора, техническое состояние скважин, технологическая схема водоотбора в организации наблюдений за режимом эксплуатации.

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

В процессе обследования установлено, что скважины №№ 7433, 7434 находятся в удовлетворительном техническом состоянии и позволяют провести опытные гидрогеологические работы без дополнительного оснащения.

3.1.3 Буровые работы

Для технологического обеспечения водой шахты в 2005 г были пробурены четыре скважины под №№ 24536, 24537, 24538, 24539 (в Кадастре скважин буровых на воду №№ 7431, 7432, 7433, 7434). Скважины расположены линейным рядом. Расстояние между скважинами 250 - 300 м.

Скважины №№ 7431 и 7432 в настоящее время находятся в горном отводе шахты, не эксплуатируются.

Бурение всех скважин производилось вращательно-роторным способом, буровыми установками 1БА-15В.

В качестве водоподъемного оборудования при строительной откачке в скважинах использовался насос марки ЭЦВ 6-6,5-125, который опускался на глубину 68 м в скважине № 7433, в скважине № 7434 на глубину 60 м. Диаметр водоподъемных труб составлял 65 мм.

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

Обсадка ствола скважин производилась по схеме: обсадная труба диаметром 325 мм перекрывала рыхлые четвертичные отложения и неустойчивые коренные породы до глубины 40 м в скважине № 7433 и 30 м в скважине № 7434. Эксплуатационно-фильтровая колонна диаметром 219 мм установлена в интервалах +0,5 – 120,0 м (скв.7433) и +0,5 – 92,0 м (скв. 7434). Водоносные зоны открывались перфорированной трубой. Затрубное пространство и башмак первой обсадной колонны цементировался с целью изоляции водоносных зон четвертичных отложений. Информация о конструкции скважины взята из паспортных данных скважин. Конструкция скважин приведена в таблице 3.1 на момент пуска их в эксплуатацию.

Таблица 3.1 Конструкция скважин

.Номер скважины год бурения	Глубина на момент бурения, м	Абсолютная отметка устья, м	Конструкция скважины			Фильтр		Марка насоса Глубина установки, м
			Наименование колонны	Диаметр, мм	Интервал установки, м	тип	Интервал установки рабочей части, м	
7433 2005	120	196	обсадная фильтровая	325 219	+0,5-40,0 +0,5-120,0	дырчатый	50,5- 111,0	ЭЦВ6-6,5- 125 68
7434 2005	92	195	обсадная фильтровая	325 219	+0,5-30,0 +0,5-92,0		30,0-82,3	ЭЦВ6-6,5- 125 60

В каждой из скважин произведены опытно-фильтрационные работы с опытными замерами уровня и дебита воды.

По завершению комплекса исследований, скважины оборудовались герметизированными оголовками.

3.1.4 Опытные-фильтрационные работы

Основная цель проведения опытных работ – это выяснение граничных условий продуктивной толщи (пласта) в плане и в разрезе, определение расчетных гидрогеологических параметров (коэффициент водопроницаемости, допустимое понижение) для обоснования эксплуатационных запасов подземных вод, также изучение химического состава подземных вод.

Опытные гидрогеологические работы заключаются в проведении двух опытных одиночных откачек.

На момент проведения опытных работ скважины должны быть подготовлены и оборудованы:

- задвижками на напорном трубопроводе для регулирования количества откачиваемой воды;
- счетчиками для учета количества откачиваемой воды;
- краном на напорном трубопроводе для отбора проб воды;
- пьезометрическими трубками диаметром 32 мм, опущенными в скважины на глубину погружения насоса и используемыми для замеров уровня воды с помощью электроуровнемера.

Верхние части пьезометрических трубок закреплены на фланцевых крышках и выведены на 10-20 см выше их. Для включения и отключения насоса в процессе опыта в павильонах установлена автоматизированная система управления.

Откачки должны производиться на одно максимальное понижение уровня при условии проведения работ с постоянным дебитом. Продолжительность опыта определяется в процессе проведения работ исходя

из данных, получаемых в процессе откачки, то есть - до стабилизации динамического уровня.

Подъем воды из скважин должен осуществляться центробежным насосом марки ЭЦВ6-16-140. После окончания откачки в скважинах проводится восстановление уровня подземных вод.

Уровень воды в скважинах фиксируется электроуровнемером марки УСК-ТЭ 150 (рис. 3.2).

Частота замеров уровня воды определяется логарифмической зависимостью понижения (восстановления) уровня от времени, согласно методическим рекомендациям инструкции.

Схема водоотведения при откачке предусматривает подачу воды через трубопровод в накопительную емкость и при её накоплении – на сброс вниз по склону, на расстояние 100 м от скважины.

В связи с тем, что на момент проведения работ скважины оборудованы обсадными трубами, проведение каких - либо геофизических исследований в них для уточнения наиболее обводненных интервалов, не имеет смысла.

Данные полученные в результате проведенных опытно-фильтрационных работ будут использованы для расчета гидрогеологических параметров: коэффициента водопроницаемости и величины гидравлического сопротивления вскрытия водоносного комплекса.



Рис. 3.2 Электроуровнемер УСК-ТЭ 150

3.1.5 Гидрогеологическое опробование и лабораторные работы

Подземные воды будут использоваться для технологического обеспечения шахты.

Для определения химического состояния подземных вод в конце пробной откачки из водозаборной скважины, 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».

При оценке качества подземных вод, так же будут использованы результаты химических анализов подземных вод, выполняемых недропользователем.

По результатам гидрохимического опробования подземных вод будет произведен анализ лабораторных материалов, оценивается их качественный состав и пригодность вод для технологических целей.

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 водозаборных скважин по химическим и микробиологическим показателям будет проводиться испытательным лабораторным центром филиал в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области».

3.1.6 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);

– материалов по водоотбору и режиму работы водозабора участка «Сухой Лог-1» и водозаборов сторонних организаций на прилегающей территории;

– результатов химических анализов подземных вод из эксплуатирующегося водоносного комплекса средне-пермских пород ильинской подсерии (P₂il).

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

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.

3.1.7 Метрологическое обеспечение работ

При выполнении всех видов геологоразведочных работ необходим метрологический контроль с целью повышения качества геологоразведочных работ за счет получения более достоверной геологической и гидрогеологической информации на всех стадиях работ.

Метрологическое обеспечение является обязательным при проведении опытной откачки воды из скважины, стационарных наблюдений и лабораторных работах.

Дебит воды при проведении откачки воды из скважины будет определяться объемным методом с использованием мерной емкости (бочка) объемом 200 л, которой метрологическая поверка не требуется; при стационарных наблюдениях учет забора воды будет проводиться водосчетчиком.

Время наполнения емкости при замере расхода будет осуществляться секундомером.

Лабораторные исследования проб воды должен проводиться в аккредитованных лабораториях, имеющих соответствующие аттестаты «Система», «Аккредитации» и «Свидетельства». Методика поведения должна соответствовать требованиям нормативных документов.

4 Социальная ответственность при проведении гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод

Введение

Исследуемый участок работ расположен на территории муниципального образования «Ленинск - Кузнецкий район» Кемеровской области, в 6 км юго-западнее г. Ленинск – Кузнецкий, в 1 км восточнее п. Новгородец, в 3,4 км северо-восточнее п. Никитинский и 4,5 км северо-западнее п. Свердловский.

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

Для подсчета запасов подземных вод запроектировано проведение двух одиночных откачек из существующих скважин, для получения данных гидрогеологических параметров водоносного комплекса. Все намеченные полевые работы должны быть проведены в весенне-летний период.

Все предусмотренные проектом работы должны выполняться в соответствии с правилами, а также инструкциями, постановлениями и план-графиком мероприятий отряда.

4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Охрана труда и техника безопасности в России это – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

37 статья Конституции РФ: обеспечивает свободу труда, и дает право на труд, в тех условиях, которые отвечают специальным требованиям гигиены и безопасности. Пятый пункт выше указанной статьи гласит: «каждый имеет право на отдых».

Главные задачи трудового законодательства: создание необходимых правовых условий для достижения согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений.

Прием на работу в геологоразведочные организации лиц моложе 18 лет запрещается.

До начала полевых работ весь персонал отряда должен быть ознакомлен с условиями производства полевых работ и правилами техники безопасности (ТБ). Результаты проверки полученных знаний и навыков оформляют в журнале регистрации обучения и всех видов инструктажа по ТБ.

Приказом руководителя в отряде перед началом полевых работ назначается ответственный за состояние ТБ, пожарной безопасности и использования транспортных средств. С личным составом проводится инструктаж по пожарной безопасности.

При выезде на полевые работы комиссия проверяет обеспечение бригады техническими, материальными и санитарными средствами, обеспечивающими безопасное проведение работ. Состояние готовности к полевым работам фиксируется актом готовности. Устанавливается время ежедневной связи отряда с базой.

В районах, где присутствует опасность заражения клещевым энцефалитом в весенне-летний период, работники, занятые на полевых работах, должны иметь противоэнцефалитные прививки.

В полевых условиях каждый работник должен иметь нож, индивидуальный пакет первой помощи и запасную коробку спичек в непромокаемом чехле.

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

При несоблюдении правил техники безопасности работы должны быть приостановлены до устранения опасности. Прекращение работ оформляется актом.

Возможные опасные и возможные вредные производственные факторы при проведении определенных видов полевых, лабораторных и камеральных работ оценены по ГОСТ 12.0.003-2015 [11] и представлены в Таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Возможные опасные и возможные вредные факторы при проведении полевых, лабораторных и камеральных работ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Полевой	Лабораторный	Камеральный	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	ГОСТ 12.1.003-91 ГОСТ 12.1.012-2004 ГОСТ 12.2.003-91 ГОСТ 12.4.125-83 ГОСТ 12.4.011-89 ГОСТ 12.1.019-2017 ГОСТ 12.1.030-81 СН 2.2.4/2.1.8.556-96 ГОСТ 12.1.007-76 ГОСТ 12.4.125-83 ГОСТ 12.4.011-89 ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.004-91 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 СП 60.13330.2016 ПУЭ
2. Превышение уровня шума	+	+	+	
3. Отсутствие или недостаток естественного света		+	+	
4. Недостаточная освещенность рабочей зоны		+	+	
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	

4.2. Производственная безопасность

4.2.1. Анализ возможных вредных факторов проектируемой производственной среды

Полевой этап

Отклонение параметров микроклимата на открытом воздухе

Полевые работы должны быть проведены в весенне-летний период. В целях предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке,

в границах которой будут проводиться гидрогеологические исследования участка недр “Сухой лог-1” для подсчета запасов подземных вод, предусматривается сооружение навеса. Одежда работников: легкая, свободная, светлых тонов. Допустимые величины показателей микроклимата на открытом воздухе в теплый период года указаны в таблице 4.2. Параметры микроклимата нормируются Р 2.2.2006-05 [28]

Для открытых территорий и холодных помещений в холодный период года нижняя граница температуры относительно неподвижного воздуха, при повышении скорости ветра на каждые 1 м/с абсолютное значение температуры должно уменьшаться на 2,2⁰С.

Таблица 4.2 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственного помещения [28]

Период года	Категории работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха, ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха, выше оптимальных величин, не более
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2
	Iб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75	0,1	0,3
	IIa (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75	0,1	0,4
	IIб (233-290)	16,0-15,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75	0,2	0,5
	III(более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75	0,2	0,5

Превышение уровней шума

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, преобразователями напряжения). Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-83 [13]. При проведении буровых работ уровень звука не должен превышать 80 дБА.

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и

полимерных материалов, экранирование шума преградами, использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны) согласно ГОСТ 12.1.029-80.

Тяжесть физического труда

При анализе мышечной деятельности различают два вида работы: статическую и динамическую.

Динамическая работа связана с перемещением груза вверх и вниз и сопровождается сокращением отдельных мышц.

Статическая работа при неправильной позе может вызвать искривление позвоночника. Динамическую и статическую нагрузку характеризует такой показатель физического труда, как тяжесть. По тяжести труда различают несколько категорий, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05 [28]. Работы на полевом этапе исследований для подсчета запасов технических вод относятся ко 2 классу (допустимые условия труда).

Для облегчения тяжелого физического труда используют различные машины, обеспеченные системой органов управления, чередования режимов труда и отдыха.

Согласно специализированной оценке условий труда характеристики трудового процесса при работах соответствуют допустимым значениям.

Лабораторный и камеральный этапы

Недостаточная освещенность рабочей зоны

По источнику излучения светового потока различают естественное, искусственное и совместное освещение.

Камеральные работы будут проводиться компанией ООО "КГК" находящейся по адресу 650044, г. Кемерово, ул. Суворова, 3 "А" по адресу г. Кемерово.

Рабочее место инженера при камеральных работах должно освещаться естественным и искусственным освещением.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. Причём светопроемы с целью уменьшения

солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проёму, необходимы специальные экранирующие устройства, снабжённые светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной плёнкой.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совмещённое освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в тёмное, но и в светлое время суток.

Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света. Искусственное освещение применяется при работе в темное время суток и днем при недостаточном естественном освещении. Коэффициент пульсации в помещении при работе с ЭВМ не должен превышать 10 %, освещенность должна быть не меньше 300 лк.

При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %. Нормирование освещенности производится в соответствии с межотраслевыми нормами и правилами, которые устанавливают минимальный (нормативный) показатель освещенности – это СНиП 23-05-95 [34] и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [30].

Нормы освещённости зависят от принятой системы освещения. Так, при комбинированном искусственном освещении, как более экономичном, нормы выше, чем при общем.

Согласно специализированной оценке условий труда показатели освещенности помещения соответствуют допустимым нормам.

Микроклимат в помещении

Комфортный микроклимат в помещении создают при помощи отопления и вентиляции. Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести указаны в ГОСТ 12.1.005-88 [15], СанПиН 2.2.4.548-96 [32]. Отопление и вентиляция помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05.-91 [33].

Интенсивность теплового облучения работающих на ЭВМ от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных и непостоянных рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м² при облучении 50 % поверхности человека и более согласно СанПиН 2.2.4.548-96 [32].

В теплый период года температура рабочих мест должна быть в пределах 18 – 24°C

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПиН 2.2.4.548-96 [32]. Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами вентиляция воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

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

В камеральном помещении необходимо обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы системы вентиляции.

Согласно специализированной оценке условий труда показатели микроклимата в помещении при работе с ЭВМ соответствуют допустимым нормам.

Электромагнитные излучения

Уровни допустимого облучения определены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 МГц являются напряженности электрического E и магнитного H поля.

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ представлены в Таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ [40]

Наименование параметров	Диапазон частот	ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием, временем, средствами индивидуальной защиты.

Организация безопасной работы на ПЭВМ регламентирована СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [31].

К организации и оборудованию ПЭВМ предъявляют следующие требования:

- рабочее место располагается так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- окна в помещении должны быть оборудованы жалюзи или занавесками;
- расстояние между рабочими столами и видеомониторами должно быть не менее 2-х метров, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов не менее 1,2 метров;
- монитор должен находиться на расстоянии 60 – 70 сантиметров, на 20 градусов ниже уровня глаз;
- Согласно специализированной оценке условий труда уровни ЭМП в помещении при работе с ЭВМ соответствуют допустимым нормам.

4.2.2. Анализ возможных опасных факторов проектируемой производённой среды

Полевой этап

Поражение электрическим током

В полевых условиях при проведении гидрогеологических исследований на участке недр “Сухой лог-1” возможным опасным фактором

является работа с электрооборудованием (передвижная электростанция) в сырую погоду, особенно в грозу. Для защиты от прямых ударов молний применяются молниеотводы. Запрещается во время грозы производить работы на буровой установке, а также находиться на расстоянии ближе 10 м от заземляющих устройств грозозащиты, согласно ГОСТ 12.1.019-79 [18].

Причинами поражения электрическим током при проведении буровых работ могут быть:

- случайное прикосновение;
- появление напряжения на корпусе электрооборудования;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях;
- напряжение шага.

Защитному заземлению или занулению подлежат металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность. Согласно ПУЭ [27] все голые токоведущие части должны быть закрыты изоляцией, кожухами и другими ограждениями, или размещены на недоступной высоте.

Во избежание электротравм следует проводить следующие мероприятия:

- ежедневно перед началом работы проверять наличие, исправность и комплектность диэлектрических защитных средств (диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки) согласно ГОСТ 12.04.011-89 [12];
- работа генератора и других источников тока должна производиться под непосредственным наблюдением обслуживающего персонала или при принятии надлежащих мер предосторожности (ограждения, охрана и т.д.);
- все технологические операции, выполняемые на приёмных и питающих линиях, должны проводиться по заранее установленной и утвержденной системе команд, сигнализации и связи. Запрещается

передавать сигналы путём натяжения провода. Включение и другие коммутации источников питания могут проводиться только операторами установок;

– с целью предупреждения работающих об опасности поражения электрическим током широко используют плакаты и знаки безопасности. В зависимости от назначения плакаты и знаки делятся на предупреждающие ("Стой! Напряжение", "Не влезай! Убьёт"); запрещающие ("Не включать. Работают люди"); предписывающие ("Работать здесь"); указательные ("Заземлено").

Лабораторный и камеральный этапы

Поражение электрическим током

Источником электрического тока в помещении при работе с ЭВМ может выступать неисправность электропроводки, любые неисправные электроприборы. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Правила работы с электроприборами нормируется ГОСТ 12.1.019-79 [18].

Помещение компьютерного класса по опасности поражения людей электрическим током, согласно ПУЭ, относится к помещению без повышенной опасности поражения людей электрическим током, которое характеризуется отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность.

Причинами поражения электрическим током при проведении буровых работ для гидрогеологических исследований могут быть:

- случайное прикосновение;
- появление напряжения на корпусе электрооборудования;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях.

Мероприятия по обеспечению электробезопасности: организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования

лаборатории; защитное заземление, с помощью которого уменьшается напряжение на корпусе относительно земли до безопасного значения; зануление; автоматическое отключение; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током. Нормативные документы: ГОСТ 12.1.019-79 [18], ГОСТ 12.1.038-82 [20].

4.3. Экологическая безопасность

Оценка воздействия гидрогеологических исследований на окружающую среду проводится с целью определения возможности проявления негативных процессов, протекающих по мере эксплуатации водозабора.

Воздействие на окружающую природную среду в связи с эксплуатацией подземных вод может проявиться в следующих направлениях:

- снижение уровней подземных вод на прилегающей территории;
- загрязнение подземных вод через устье скважины.

Работа скважин водозабора будет приводить к формированию воронки депрессии, величина которой зависит как от водообильности дренируемых отложений, так и от режимобразующих факторов, обеспечивающих эту водообильность. Снижение уровней подземных вод на площади депрессии может привести к ухудшению работы водозаборов на смежных территориях, уменьшению стока поверхностных водотоков и к сокращению родникового стока.

Работа водоподъемного оборудования, смонтированного в скважинах, обеспечивается за счет электрической энергии, подаваемой централизованно. Источники, загрязняющие атмосферу, отсутствуют.

Также в процессе эксплуатации водозабора не должно быть:

- уменьшения поверхностного стока, связанного с сокращением или прекращением разгрузки подземных вод в р. Камышинка;
- ухудшение ландшафтных условий, связанное с понижением уровня подземных вод при работе водозабора;
- возникновение или активизация экзогенных и эндогенных геологических процессов (просадка земной поверхности, карстовые процессы и т. д.).

Исходя из этого, можно сделать вывод, что при отборе подземных вод из водозабора на участке «Сухой Лог-1», на срок эксплуатации (10 лет), негативного влияния на окружающую природную среду не произойдет.

4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Возможной чрезвычайной ситуацией при работе с ПЭВМ для проведения гидрогеологических исследований является пожар и взрыв. Как правило, пожары и взрывы неразделимы. Иногда, взрывы являются причинами пожара и, наоборот, во время пожара возможны взрывы.

Действия в результате возникших ЧС:

1.Оповещение людей о пожаре, которое осуществляется с помощью подачи звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания одновременную с постоянным или временным пребыванием людей (1-й тип оповещения - звонки, тонированный сигнал);

Число пожарных оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей. Пожарные оповещатели не должны иметь регуляторы громкости и должны подключаться к сети без разъемных устройств.

2.На объекте с массовым пребыванием людей разрабатывают планы эвакуации людей на случай возникновения пожара. Планы эвакуации в первую очередь предназначены для обслуживающего персонала, который должен организовать движение людей из опасной зоны к наиболее безопасным выходам.

3.Каждый гражданин при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) обязан:

– немедленно сообщить об этом по телефону 01 в единую службу спасения (при этом необходимо сообщить адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

– принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

4. Собственники имущества; лица уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности, прибывшие к месту пожара имеют свои обязанности.

5. По прибытию пожарного подразделения руководитель предприятия (или лицо, его заменяющее) обязан проинформировать РТП (руководитель тушения пожара) о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количества и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к существованию необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждения его развития.

Выводы по разделу

Социальная ответственность является важной частью при проведении гидрогеологических исследований. Поскольку несоблюдение техники безопасности, неправильная организация рабочего места и другие нарушения в процессе гидрогеологических исследований могут повлечь за собой негативные последствия, опасные для жизни и здоровья человека. Необходимо формировать устойчивые механизмы социальной ответственности в обществе и особое внимание уделять контролю над их работой.

5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель работы подсчет запасов технических вод на участке недр “Сухой лог-1” для собственных нужд АО шахта “Костромовская”.

Результат – составление отчета по подсчету запасов и утверждение запасов технических вод по категории В.

Область применения лежит в сфере камерального этапа гидрогеологических исследований.

Целевая аудитория результата научно-технического исследования представлена юридическими лицами Кемеровской области, ведущими свою деятельность в сфере гидрогеологических исследований, а также в проектном сопровождении этой деятельности (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – «Портрет» потребителя НТИ

Параметры	Краткое описание
Организационно-правовая форма	Юридические лица
Географическое местоположение	Кемеровская область
Отрасль экономики	Геологоразведочные работы
Вид деятельности	Гидрогеологические исследования

Пользователями данного решения являются ведущие гидрогеологи, выполняющие камеральную обработку и составление отчета по подсчету запасов. (табл. 5.2).

Рассматриваемый вопрос выпускной квалификационной работы выполняется на этапе гидрогеологических исследований. Однако исходные данные для проведения расчетов являются результатом полевых и лабораторных работ. Поэтому для раздела включен полевой этап. Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.2 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Ведущие гидрогеологи	Ознакомление с методикой подсчета запасов

Таблица 5.3 – Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения

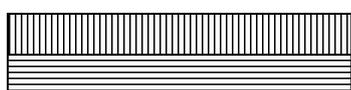
Цели проекта:	Сократить сроки выполнения проектных работ.
Ожидаемые результаты проекта:	Экономия временных затрат при выполнении проектных работ. Повышение рентабельности проектных работ.
Критерии приемки результата проекта:	Соответствие результатов целям проекта.
Требования к результату проекта:	<i>Требование:</i>
	Сокращение сроков выполнения проектных работ на 5%
	Повышение рентабельности проектных работ на 5%

Сегментирование рынка – разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Сегментируем рынок по следующим критериям: вид заказчика (изыскательские организация, проектная организация); вид услуги (комплексный продукт, гидрогеологические исследования, подсчет запасов). Данные представим в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Карта сегментирования рынка услуг по выполнению гидрогеологических исследований и подсчету запасов

		Услуга (продукт)		
		Комплексный продукт (гидрогеологические исследования + подсчет запасов)	Гидрогеологические исследования	Подсчет запасов
Заказчики	Изыскательские организации			
	Проектные организации			



Фирма А - работает в сфере гидрогеологических исследований
Фирма Б - работает в сфере подсчета запасов

По результату сегментирования рынка видно, что сегмент по предложению комплексных услуг не занят. Таким образом, целесообразно рассмотреть возможность разработки комплексного продукта, сочетающего гидрогеологические исследования и подсчет запасов, который, при соответствующем обосновании, должен быть интересен как изыскателям, так и проектным организациям.

5.1. Анализ конкурентных технических решений

Проведем оценку сравнительной эффективности научной разработки с помощью оценочной карты. Для этого отберем две организации, осуществляющих деятельность отдельно в сфере гидрогеологических исследований (условно Бк1) и подсчета запасов (условно Бк2). Третья организация (Бф) осуществляет деятельность в сфере гидрогеологии, но в качестве продукта предлагает комплексный подход – гидрогеологические исследования и подсчет запасов на основании выполненных собственными силами геологоразведочных работ.

Позиция продукта каждой организации оценивается по показателям экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумму должны составлять 1.

Среди технических критериев оценки ресурсоэффективности выделим следующие:

Повышение производительности труда пользователя. По данному критерию организация Бф проигрывает, т.к. комплексность работ снижает производительность, а специализация ее увеличивает.

– удобство в эксплуатации. Для заказчика комплексный подход всегда предпочтителен, поэтому организация Бф выигрывает у конкурентов.

– энергоэкономичность. Комплексность всегда ведет к экономии энергозатрат, организация Бф получает более высокую оценку.

– надежность. По данному критерию организация Бф уступает, т.к. комплексность, учитывая предпроектный этап работ, снижает надежность расчетов.

К экономическим критериям оценки эффективности отнесем следующие:

– конкурентоспособность продукта. Комплексный продукт более конкурентоспособен, этим организация Бф выигрывает о конкурентов.

– цена. При создании комплексного продукта возможности для оптимизации материальных затрат больше, Бф получает более высокую оценку.

– срок выполнения работ. При создании комплексного продукта возможности для оптимизации временных затрат больше (за счет независимости от исходных данных, которые находятся в рамках одной организации), Бф получает более высокую оценку.

– уровень проникновения на рынок. Новому продукту только предстоит занять место на рынке, в то же время существующие продукты уже занимают на рынке определенное место. Бф получает меньшую оценку.

Полученные результаты сведем в таблицу 5.5. В строке «Итого» указана сумма всех конкурентоспособностей по каждой организации. Анализ технических и экономических критериев показал, что организация, предлагающая комплексный продукт (Бф) обладает преимуществом по сравнению с конкурентами.

Таблица 5.5 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк1	Кк2
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,10	4,00	5,00	5,00	0,40	0,50	0,50
2. Удобство в эксплуатации	0,10	5,00	3,00	3,00	0,50	0,30	0,30

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк1	Кк2
3. Энергоэкономичность	0,10	5,00	4,00	4,00	0,50	0,40	0,40
4. Надежность	0,26	4,00	5,00	5,00	1,04	1,30	1,30
<i>Экономические критерии оценки эффективности</i>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,11	5,00	4,00	3,00	0,55	0,44	0,33
2. Цена	0,15	5,00	4,00	4,00	0,75	0,60	0,60
3. Срок выполнения работ	0,13	5,00	4,00	4,00	0,65	0,52	0,52
4. Уровень проникновения на рынок	0,05	3,00	5,00	5,00	0,15	0,25	0,25
Итого	1,00				4,54	4,31	4,20

5.2. FAST-анализ

Суть данного анализа заключается в том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации, и дополнительных, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации труда и т.д.

Объектом FAST-анализа выступает создание карт инженерно-геологического районирования.

Определим главную, основную и вспомогательную функции. Результаты внесем в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Классификация функций, выполняемых объектом исследования

Наименование этапа работ	Выполняемая функция	Ранг функции		
		Главная	Основная	Вспомогательная
Определение параметров гидрогеологической среды	Выбор типового проекта		X	
Полевые и лабораторные работы	Получение исходных данных для			X

Наименование этапа работ	Выполняемая функция	Ранг функции		
		Главная	Основная	Вспомогательная
	расчетов			
Гидрогеологические исследования	Направляющая	X		X
Подсчет запасов	Гарантирующая	X		

Определим значимость выполняемых функций, результат представим в таблицах 5.7 и 5.8.

Таблица 5.7 – Матрица смежности функций

	Выбор типового проекта	Получение исходных данных для расчетов	Направляющая	Гарантирующая
Выбор типового проекта	=	>	>	>
Получение исходных данных для расчетов	<	=	>	>
Направляющая	<	<	=	=
Гарантирующая	<	<	=	=

Таблица 5.8 – Матрица количественных соотношений функций

	Выбор типового проекта	Получение исходных данных для расчетов	Направл.	Гарантир.	Итого	Относительная значимость
Выбор типового проекта	1	1,5	1,5	1,5	5,5	0,34
Получение исходных данных для расчетов	0,5	1	1,5	1,5	4,5	0,28
Направляющая	0,5	0,5	1	1	3	0,19
Гарантирующая	0,5	0,5	1	1	3	0,19
					16	1,00

5.3. SWOT-анализ

SWOT – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта, применяется для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Таблица 5.9 – матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность	Сл1. Необходимость наработки клиентской базы
	С2. Более низкая стоимость по сравнению с конкурентными предложениями	Сл2. Снижение надежности за счет сложности
	С3. Более сжатые сроки выполнения по сравнению с конкурентными предложениями	Сл3. Необходимость приобретения специального программного обеспечения для построения карт
	С4. Сложность (клиентоориентированность)	Сл4. Необходимость дополнительного обучения сотрудников
Возможности:		
В1. Появление спроса со стороны изыскательских и проектных организаций		
В2. Сокращение сроков проектирования		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)		
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов		
Угрозы:		
У1. Введение дополнительных государственных требований к определенным видам деятельности (запрещение их совмещения)		
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения		
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

Выявим соответствие сильных и слабых сторон проекта внешним условиям окружающей среды. В рамках данного этапа построим интерактивные матрицы проекта. Ее использование поможет разобраться с различными комбинациями взаимосвязей матрицы SWOT. Данные сведем в таблицу 5.10.

Таблица 5.10 – Интерактивная матрица проекта

Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	+	+
	B2	+	-	+	+
	B3	0	+	+	+
	B4	-	-	-	0

B1B2C1, B1B2B3C3C4, B1B3C2

Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	B1	+	-	-	-
	B2	0	-	+	0
	B3	+	0	+	0
	B4	0	-	0	+

B1B3Сл1, B2B3Сл3, B4Сл4

Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	-	-
	У3	-	+	0	0
	У4	-	-	-	-

У3С2

Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	+	-
	У3	-	-	-	-
	У4	-	-	-	-

У2Сл3

По полученным результатам составим итоговую матрицу SWOT-анализа (таблица 5.11).

Таблица 5.11 – SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность	Сл1. Необходимость наработки клиентской базы
	С2. Более низкая стоимость по сравнению с конкурентными предложениями	Сл2. Снижение надежности за счет комплексности
	С3. Более сжатые сроки выполнения по сравнению с конкурентными предложениями	Сл3. Необходимость приобретения специального программного обеспечения для расчета устойчивости
	С4. Комплексность (клиенториентированность)	Сл4. Необходимость дополнительного обучения сотрудников
Возможности:	В1В2С1, В1В2В3С3С4, В1В3С2	В1В3Сл1, В2В3Сл3, В4Сл4
В1. Появление спроса со стороны изыскательских и проектных организаций		
В2. Сокращение сроков проектирования		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)		
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов		
Угрозы:	У3С2	У2Сл3
У1. Введение дополнительных государственных требований к определенным видам деятельности (запрещение их совмещения)		
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения		
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

5.4. Планирование работ по проекту гидрогеологических исследований

В данной работе реализацию проекта гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Сухой лог-1” осуществляет отдел гидрогеологии проектной организации, сектор выпуска проектной документации под руководством ведущего гидрогеолога. Планирование работ позволяет распределить обязанности между исполнителями проекта, рассчитать заработную плату сотрудников, а также гарантирует реализацию проекта в срок. Последовательность и содержание работ, а также распределение исполнителей приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Перечень этапов работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работы	Должность исполнителя
Разработка проекта на выполнение гидрогеологических исследований	1	Составление и утверждение проекта на осуществление гидрогеологических исследований на участке недр “Сухой лог-1”	Ведущий гидрогеолог
Полевые работы	2	Топографо-геодезические работы	Инженер-геодезист и топорабочий
	3	Проведение откачек из скважин и геологическая документация, опробование воды	Машинист буровой установки (МБУ) (два чел), гидрогеолог
Лабораторные работы	4	Определение химического состава воды и составление протоколов	Инженер-лаборант (два чел.)
Камеральные работы	5	Обработка полученных результатов полевых и лабораторных работ и составление отчета по подсчету запасов технических вод	Ведущий гидрогеолог
Оформление и выпуск отчета	6	Печать, фальцовка, переплет отчета	Инженер сектора выпуска

Проект гидрогеологических исследований реализуется в шесть этапов группой специалистов в общем количестве девяти человек: ведущий гидрогеолог, инженер-геодезист, топорабочий, два машиниста буровой установки, гидрогеолог, два инженера-лаборанта, инженер сектора выпуска.

5.5. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты являются основной частью стоимости разработки проекта.

Трудоемкость выполнения проекта оценивается в человеко-днях и носит вероятностный характер.

Среднее (ожидаемое) значение трудоемкости

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5},$$

Где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы, чел.-дн.; t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.; t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн..

После определения ожидаемой трудоемкости работ необходимо рассчитать продолжительность каждой из работ в рабочих днях T_p . Величина T_p учитывает параллельность выполнения этих работ несколькими исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i},$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Результаты расчета приведены в таблице 5.2.

5.6. Разработка графика проведения проекта

Диаграмма Ганта представляет собой горизонтальный ленточный график, на котором работы по разрабатываемому проекту представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Длительность каждого этапа работ из всех рабочих дней могут быть переведены в календарные дни с помощью следующей формулы:

$$T_{ki} = T_{pi} + k_{кал},$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях; T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях; $k_{кал}$ – коэффициент календарности.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}},$$

Где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году; $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году; $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году. Для 2019 года принимаем $T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}} = 118$ дней.

Пример расчета для 1 этапа работ (Разработка проекта на выполнение гидрогеологических исследований).

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{mini}} + 2t_{\text{max}i}}{5} = \frac{3 * 120 + 2 * 180}{5} = 144 \text{ чел. -дн.}$$

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i} = \frac{1,4}{1} = 144 \text{ д.}$$

Для пятидневной рабочей недели коэффициент календарности равен:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{365}{365 - 118} = 1,48.$$

$$T_{ki} = T_{pi} + k_{\text{кал}} = 144 * 1,48 = 213,12 \approx 213 \text{ дней.}$$

Таблица 5.14 Календарный план-график проведения гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Сухой лог-1” г. Ленинск-Кузнецкий.

№	Виды работ	Исполнители	T _{ki} , кален д. дней	Продолжительность выполнения работ (01 марта-10 июня)								
				Март 2019	Август 2019	Сентябрь 2019	Ноябрь 2019	Декабрь 2019	Январь 2020	Март 2020	Июнь 2020	
1	Разработка проекта на выполнение гидрогеологических исследований	Ведущий гидрогеолог	213	■								
2	Топографо-геодезические работы	Инженер-геодезист, топорабочий	2				■					
3	Проведение откачек из скважин и геологическая документация, опробование воды	МБУ (два чел.), гидрогеолог	1				■					
4	Определение химического состава воды и составление протоколов	Инж.-лаборант (2 чел.)	31				■					
5	Обработка полученных результатов полевых и лабораторных работ и составление отчета по подсчету запасов технических вод	Ведущий гидрогеолог	213					■				■
6	Печать, фальцовка, переплет отчета	Инженер сектора выпуска	4									

На основе данных графика (таблица 5.14) можно сделать вывод, что продолжительность работ по выполнению гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод займет 464 календарных дней. Начало работ приходится на первую декаду марта 2019 г (01 марта), окончание работ произойдет в первой декаде июня 2020 г (10 июня).

Значение реальной продолжительности работ может быть как меньше (при благоприятных обстоятельствах) посчитанного значения, так и больше (при неблагоприятных обстоятельствах), так как трудоемкость носит вероятностный характер.

5.7. Бюджет затрат на проектирование

При планировании бюджета проекта необходимо учесть все виды расходов, которые связаны с его выполнением. Для формирования бюджета проекта используется следующая группа затрат:

- материальные затраты проекта;
- основная заработная плата исполнителей проекта;
- дополнительная заработная плата исполнителей проекта;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления); – накладные расходы.

5.7.1 Расчет материальных затрат проекта

К материальным затратам относятся: приобретаемые со стороны сырье и материалы, покупные материалы, канцелярские принадлежности, картриджи и т.п.

Таблица 5.15 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы, З _м , руб.
Трубы газовые 25 мм	м	15	60,0	900,0
Бревна диаметром 24 см, III сорт	м ³	1	5400,0	5400,0
Доски необрезные III сорт	м ³	0,5	3000,0	1500,0

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы, Z_m , руб.
Цемент М-400	мешок	1	400,0	400,0
Дизельное топливо	литр	150	46,8	7020,0
Краска для принтера	шт	12	440,0	5280,0
Бумага А4 (500 листов)	пачка	10	300,0	3000,0
Итого, руб				23500,0

В сумме материальные затраты составили 23500,0 рублей. Цены взяты средние по городу Кемерово.

5.7.2. Основная заработная плата исполнителей проекта

Статья включает в себя основную заработную плату $Z_{осн}$ и дополнительную заработную плату $Z_{доп}$:

$$Z_n = Z_{осн} + Z_{доп}$$

Дополнительная заработная плата составляет 12-20 % от $Z_{осн}$. Основная заработная плата руководителя (ведущего гидрогеолога).

$$Z_{осн} = Z_{дн} * T_p$$

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

$$Z_{дн} = \frac{Z_m * M}{F_d},$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.; М – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 28 раб. дн. М = 11 месяцев, 5-дневная неделя; F_d – действительный годовой фонд рабочего времени исполнителей проекта, раб.дн.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{тс} * (1 + k_{пр} + k_d) * k_p,$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.; $k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{тс}$); k_d – коэффициент доплат и надбавок, принимаем 0,2; k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Кемерово).

5.7.3. Дополнительная заработная плата исполнителей проекта

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Дополнительная заработная плата:

$$Z_{доп} = k_{доп} * Z_{осн},$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимаем равным 0,135).

Оклады взяты в соответствии со средними окладами по г. Кемерово в сфере гидрогеологических исследований.

Таблице 5.16. Результаты расчета заработной платы всех исполнителей.

Исполнитель проекта	$Z_{тс}$, руб	$k_{пр}$	$k_{д}$	$k_{р}$	$Z_{м}$, руб.	$Z_{дн}$, руб.	$T_{р}$, раб. дн.	$Z_{осн}$, руб.	$k_{доп}$	$Z_{доп}$, руб.	Итого, руб.
Ведущий гидрогеолог	35000	0,3	0,2	1,3	68250	3039,47	426	1294841,2	0,135	174803	1469644,2
Гидрогеолог	25000	0,3	0,2	1,3	48750	2171,05	1,04	2057,89	0,135	277,81	2335,7
МБУ №1	25000	0,3	0,2	1,3	48750	2171,05	1,04	2057,89	0,135	277,81	2335,7
МБУ №2	25000	0,3	0,2	1,3	48750	2171,05	1,04	2057,89	0,135	277,81	2335,7
Инженер-геодезист	15000	0,3	0,2	1,3	29250	1302,63	0,7	911,84	0,135	123,1	1034,94
Топорабочий	13000	0,3	0,2	1,3	25350	1128,94	0,7	790,25	0,135	106,6	896,85
Инженер-лаборант №1	20000	0,3	0,2	1,3	39000	1736,84	31,08	53980,98	0,135	7287,4	61268,38
Инженер-лаборант №2	20000	0,3	0,2	1,3	39000	1736,84	31,08	53980,98	0,135	7287,4	61268,38
Инженер сектора выпуска	15000	0,3	0,2	1,3	29250	1302,63	2,8	3647,36	0,135	492,32	4139,68
Итого								1414326,2		33610,2	1605259,5

В результате данных расчетов посчитана основная заработная плата у исполнителей проекта. Из таблицы 5.5 видно, что ставка ведущего гидрогеолога наибольшая и итоговая основная заработная плата получилась

наибольшей у ведущего гидрогеолога, так как основная заработная плата зависит от длительности работы проекта.

5.7.4. Отчисления во внебюджетные фонды

Отчисления во внебюджетные фонды включают в себя установленные законодательством Российской Федерации нормы органов государственного социального страхования (ФСС), пенсионный фонд (ПФ) и медицинское страхование (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} * (Z_{осн} + Z_{доп}),$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2019 г. в соответствии с Федеральным законом 03.08.2018 г. № 303-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30 %.

В таблице 5.17 представлены результаты по расчету отчислений во внебюджетные фонды всех исполнителей.

Таблица 5.17 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель проекта	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Ведущий гидрогеолог	1 294 841,2	17 480,0
Гидрогеолог	2057,89	277,81
МБУ №1	2057,89	277,81
МБУ №2	2057,89	277,81
Инженер-геодезист	911,84	123,1
Топорабочий	790,25	106,6
Инженер-лаборант №1	53 980,98	7287,4
Инженер-лаборант №2	53 980,98	7287,4
Инженер сектора выпуска	3647,36	492,32
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
Ведущий гидрогеолог	440 893,26	
Гидрогеолог	700,71	
МБУ №1	700,71	
МБУ №2	700,71	
Инженер-геодезист	310,48	
Топорабочий	269,05	

Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3
Инженер-лаборант №1	18 380,51
Инженер-лаборант №2	18 380,51
Инженер сектора выпуска	1241,90
Итого, руб.	481 577,84

5.7.5. Накладные расходы

Накладные расходы включают прочие затраты организации, которые не учтены в предыдущих статьях расходов: оплата услуг связи, электроэнергии, интернета и т.д.

Накладные расходы:

$$Z_{накл} = (\text{сумма статей } I \div 4) * k_{нр},$$

где $k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы, принимаем в размере 16 %.

$$Z_{накл} = (Z_m + Z_{осн} + Z_{доп} + Z_{внеб}) * 0,16,$$

$$Z_{накл} = (23\,500 + 1\,414\,326,28 + 33\,610,25 + 481\,577,84) * 0,16 = 312\,428,29$$

руб.

5.7.6. Формирование затрат на проектирование

Определение затрат на проектирование гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Сухой лог-1” в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Бюджет затрат на проектирование гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод

Наименование статьи	Сумма, руб.	В % к итогу
1. Материальные затраты проекта	23 500,00	1,01
2. Затраты по основной заработной плате	1 414 326,28	60,15
3. Затраты по дополнительной заработной плате	33 610,25	1,44
4. Отчисления во внебюджетные фонды	481 577,84	20,74
5. Накладные расходы	368 938,29	16,66
Бюджет затрат на проектирование	2 321 952,66	100

Бюджет всех затрат проекта равен 2 321 952,66 рублей. Наибольший процент бюджета составляет основная заработная плата (60,15%) и

отчисления во внебюджетные фонды (20,74%).

5.8. Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение ресурсоэффективности происходит на основе интегрального показателя ресурсоэффективности. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, \quad I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i b_i^p$$

где I_m - интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов; a_i - весовой коэффициент i -го параметра;

b_i^a , b_i^p - балльная оценка i -го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n - число параметров сравнения.

В качестве вариантов исполнения проекта рассмотрим три организации: две организации осуществляют деятельность отдельно в сфере гидрогеологических исследований (условно аналог 1) и в сфере подсчета запасов (условно аналог 2). Третья организация (текущий проект) осуществляет деятельность в сфере геологоразведочных работ, но в качестве продукта предлагает комплексный подход – подсчет запасов на основании, выполненных собственными силами, геологоразведочных работ.

Экспертным путем устанавливаем балльную оценку для текущего проекта и аналогов. Полученные данные сводим в таблицу 5.19.

Таблица 5.19 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог 1 (только гидрогеологические исследования)	Аналог 2 (только подсчет запасов)
1. Повышение производительности труда пользователя	0,10	4,00	5,00	5,00
2. Удобство в эксплуатации	0,10	5,00	3,00	3,00
3. Энергоэкономичность	0,10	5,00	5,00	4,00
4. Надежность	0,26	3,00	5,00	5,00
5. Конкурентоспособность продукта	0,11	5,00	4,00	3,00
6. Цена	0,15	5,00	4,00	4,00
7. Срок выполнения работ	0,13	4,00	4,00	4,00
8. Уровень проникновения на рынок	0,05	3,00	5,00	5,00
Итого:	1,00	4,15	4,41	4,20

Таким образом, у текущего проекта интегральный показатель ресурсоэффективности является наивысшим, что говорит о более высокой эффективности по сравнению с аналогами.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\Phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}},$$

где I_{Φ}^p – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Стоимость вариантов исполнения представим в виде таблицы (табл. 5.20).

Таблица 5.20 – Стоимость вариантов исполнения

Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (раздельное выполнение)	Максимальная стоимость исполнения
2 321 952,66	3 450 870,00	4 500 000,00

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналога позволяет определить сравнительную эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^p}{I_{\text{финр}}^a},$$

где $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ - сравнительная эффективность проекта; $I_{\text{финр}}^p$ - интегральный показатель эффективности разработки; $I_{\text{финр}}^a$ - интегральный показатель эффективности аналога.

Результаты расчетов сведем в таблицу 5.21.

Таблица 5.21 – Сравнительная эффективность разработки

Показатель	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (только подсчёт запасов)
Интегральный финансовый показатель разработки $I_{\text{ф}}^p$	0,51	0,76
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки $I_{\text{м}}$	4,15	4,20
Интегральный показатель эффективности $I_{\text{финр}}^p$	7,64	7,10
Сравнительная эффективность вариантов исполнения $\mathcal{E}_{\text{ср}}$	1,45	

Сравнение значений интегральных показателей позволяет сделать выбор в пользу текущего проекта. Интегральный финансовый показатель свидетельствует об удешевлении стоимости текущего проекта. Интегральный показатель ресурсоэффективности является наивысшим, что говорит о более высокой эффективности текущего проекта по сравнению с аналогами. Показатель сравнительной эффективности говорит о том, что с позиций финансовой и ресурсной эффективности текущий проект в 1,45 раза предпочтительнее аналога.

5.9. Реестр рисков проекта

Обозначенные в дипломном проекте риски для гидрогеологических работ включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию по рискам представим в виде таблицы 5.22.

Таблица 5.22 – Таблица рисков

Риск	Потенциальное воздействие	Вер-ть наступления (1-5)	Вли-е риска (1-5)	Уровень риска	Способы смягчения	Условия наступления
Изменение законодательства в части технических требований к методике подсчета запасов	Временная потеря актуальности темы	2	5	высокий	Наблюдение за новостями в законодательстве	Принятие нового технического норматива
Повышение стоимости специализированного программного обеспечения	Незапланированные издержки	4	3	средний	Формирование финансовых резервов. Подключение спонсоров	Повышение стоимости ПО, без удорожания работ на моделирование
Потеря кадров владеющих методами подсчета запасов	Срыв сроков выполнения работ. Снижение качества результата работ	4	5	высокий	Разработка программы профессионального роста. Поддержка молодых специалистов	Низкая заработная плата. Отсутствие перспектив в проф. развитии
Снижение цены на этот вид работ из-за наличия аналогичных методов решения задачи подсчета запаса п.в.	Снижение рентабельности, прибыли	4	5	высокий	Проведение маркетинговых исследований. Программа лояльности к постоянным клиентам	Увеличение количества фирм-конкурентов

5.10. Расчет сметной стоимости проектируемых инженерно-геологических работ

Стоимость геологоразведочных работ определена по Сборнику норм основных расходов на геологоразведочные работы (1993 г.) на гидрогеологические и связанные с ними работы и Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы (цены приведены к базисному уровню на 01.01.1993 г.) [17]. При этом учтен индекс изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ на I квартал 2019 года, $K = 47,12$.

В расчетах используется районный коэффициент для Кемеровской области 1,3.

Таблица 5.23 – Общая сметная стоимость работ на геологоразведочные работы

Наименование работ и затрат	Един.изм ерен.	Объем работ	Единичн. сметн. расценка в ценах 1993 г.	Сметная стоим ость в ценах 1993	Полная сметная стоимость в ценах 2019 г.
1	2	3	4	5	6
I.Основные расходы					1 277 267
A Собственно геологоразведочные работы					1 277 267
1.Подготовительные работы и проектирование					343 545
1.1. Сбор информации посредством выписки текста	чел/см.	8,37	1387	11609	41 077
1.2. Сбор информации посредством выписки из таблиц	100 стр	0,2	1130	226	800
1.3. Оформление заказов на ксерокопирование	10 з-в	5	380	1900	6 723
1.4. Систематизация сведений, извлеченных из источников информации (текстовое описание)	1 чел./см.	4,41			13 640

Наименование работ и затрат	Един.изм ерен.	Объем работ	Единицн. сметн. расценка в ценах 1993 г.	Сметная стоим ость в ценах 1993	Полная сметная стоимость в ценах 2019 г.
1.5. Составление обзорной карты района работ масштаба 1:200000, проектной гидрогеологической карты масштаба 1:50000, геологической карты района работ масштаба 1:50000, предварительной гидрогеологической колонки, схемы расположения проектных скважин и передвижения буровой установки, проведения маршрутного обследования	чел./см.	10			33 701
1.6. Составление геолого-методической части проекта	1 ном. лист	0,4	17121	6848	23 619
1.7. Копирование картографического материала	1 чел./см.	0,1			690
1.8. Составление производственно-технической части проекта и сметы (СФР)	1 месяц	1			223 295
2. Полевые работы					422 040
2.1. Маршрутное обследование					10 355
2.1.1. Переезд производственной группы при проведении полевых работ по дорогам 1 категории	100 км	1,6	834	1334	4 272
2.1.2. Переезд производственной группы при проведении полевых работ по дорогам 2 категории	100 км	0,6	997	598	1 915
2.1.3. Переезд производственной группы при проведении полевых работ по бездорожью	100 км	0,1	1845	185	592
2.1.4. Рекогносцировочное маршрутное обследование	10 км	0,5	2068	1034	3 576
2.2. Опытные гидрогеологические работы					411 685
2.2.1. Подготовка, ликвидации опыта из одиночной скважины эрлифтом	п/л	2	8281	16562	52 507
2.2.2. Откачка воды из одиночной скважины эрлифтом	прокач.	2	8945	17890	56 656
2.2.3. Подготовка, ликвидация одиночных откачек погружным насосом ЭЦВ 6	п/л	2	5631	11262	35 715

Наименование работ и затрат	Един.изм ерен.	Объем работ	Единицн. сметн. расценка в ценах 1993 г.	Сметная стоим ость в ценах 1993	Полная сметная стоим ость в ценах 2019 г.
2.2.4.Проведение опыта по откачке воды из одиночной буровой скважины погружным насосом ЭЦВ 6	откачка	2	34523	69046	223 460
2.2.5.Наблюдение за восстановлением уровня воды после опытных откачек	восст.	2	2988	5976	20 855
2.2.6.Прокладка временного водовода при одиночных и кустовых откачках	100 м труб	2	2408	4816	16 888
2.2.7.Установка и снятие передвижной электростанции при проведении откачек	уст./снят.	2	427	854	3 026
2.2.8.Установка оголовков буровой скважины	оголов.	4	186	744	2 578
3.Организация	%	1,5			6 331
4.Ликвидация	%	1,2			5 064
5.Камеральные работы					500 287
5.1.Систематизация сведений, извлеченных из источников информации (текстовое описание)	чел/см.				1 706
5.2.Разработка модели	10 дм2	0,6			15 301
5.3.Решение обратной стационарной задачи	10 дм2	0,6			3 525
5.4. Решение обратной нестационарной задачи	10 дм2	0,6			7 760
5.5.Решение прогнозной задачи оценки запасов, расчет ЗСО	10 дм2	2,28			13 810
5.6. Численно-аналитическое моделирование опытно-фильтрационных работ(одиночные откачки)	1 опроб.	2			16 918
5.7.Подготовка графических изображений к печати в электронном виде: геолого-технические разрезы скважин карты факт. материала	1 черт-ж	5			52 290
5.8.Подготовка графических изображений к печати в электронном виде: гидрогеологические карты	1 черт-ж	2			41 832
5.9. Формирование и пополнение фактографических баз данных	10 показ.	2			2

Наименование работ и затрат	Един.изм ерен.	Объем работ	Единицн. сметн. расценка в ценах 1993 г.	Сметная стоим ость в ценах 1993	Полная сметная стоимость в ценах 2019 г.
5.10. Составление обзорной карты района работ масштаба 1:200000, гидрогеологической карты масштаба 1:50000, геологической карты района работ масштаба 1:50000, гидрогеологической колонки, карты фактического материала 1:50000, гидрогеологической карты водоносного комплекса	кол-во	5			87 160
5.11. Составление текста отчета					259 983
II Накладные расходы	%	15			191 590
III Плановые накопления	%	15			220 329
IV Компенсируемые затраты					13 122
Производственные командировки					9 122
Полевое довольствие					4 000
V Подрядные работы: всего					61 650
Лабораторные:					61 650
Химический анализ					55 254
Сокращенный химический анализ					5 593
Бактериологический анализ					803
VI Резерв	%	3			52 919
VII Прочие расходы					50 000
Экспертиза проектно-сметной документации					10 000
Рецензия за отчет по подсчету запасов подземных вод на участке					40 000
Итого					1 866 877
НДС	%	20			373 375
Всего по смете					2 240 252

Согласно сметному расчёту стоимость геологоразведочных работ для водозаборного участка «Сухой лог-1» составит 2 240 252 рублей с учетом НДС.

Выводы по разделу

Целью данного раздела была оценка перспективности применения гидрогеологических исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, определение возможных альтернатив достижения заданных целей аналогичными методами. С помощью методов SWOT и FAST-анализов были подчеркнуты сильные и слабые стороны применения описываемого метода и обозначены общие направления по улучшению метода. Анализ технических и экономических критериев показал, что используемый метод обладает значительными преимуществами по сравнению с аналогичными решениями.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, в соответствии с поставленной целью и задачами, изучены и схематизированы гидрогеологические условия исследуемой территории, определены граничные условия участка недр «Сухой лог-1» (г. Ленинск-Кузнецкий) и составлен проект для подсчета запасов подземных вод $130 \text{ м}^3/\text{сут}$ по категории В.

В результате анализа полученных данных выявлено, что водозаборный участок «Сухой лог-1» обеспечен запасами подземных вод на заданный период эксплуатации с заданной потребностью.

Также запроектированы гидрогеологические исследования для подсчета запасов по существующим скважинам и определена сметная стоимость исследования данных скважин.

Список использованных источников

Опубликованная

- 1) Белов С.В, Ильницкая А.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 1999.
- 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) Максимов В.М. Справочное руководство гидрогеолога, «Недра», 1967 г., 1979 г.
- 6) Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды), М., МПР РФ, 1998 г.
- 7) Закон РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.91 г. № 2060-1, Ведомости Верховного совета РСФСР №10/92.
- 8) Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши, т.7, вып.10.л. Гидрометеиздат, 1985.
- 9) Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, М, ГКЗ, 2007 г.
- 10) Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы (1993 г.)

Нормативная

- 11) ГОСТ 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- 12) ГОСТ 12.04.011-89. ССБТ. Средства защиты рабочих. Общие требования безопасности.

- 13) ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- 14) ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 15) ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические, требования к воздуху рабочей зоны.
- 16) ГОСТ 12.1.010-76. ССБТ. Взрывоопасность. Общие требования.
- 17) ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
- 18) ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
- 19) ГОСТ 12.1.030-81. Защитное заземление, зануление.
- 20) ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.
- 21) ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 22) ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
- 23) ГОСТ 12.2.062-81 Оборудование производственное. Ограждения защитные.
- 24) ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод
- 25) ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
- 26) НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
- 27) Правила устройства электроустановок. 7-е изд. изм. и дополнен. – Новосибирск: Сибирс.универ. изд-во, 2006
- 28) Р.2.2.2006-05 Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда/

- 29) СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества
- 30) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003
- 31) СанПиН 2.2.1/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам» и организация работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003
- 32) СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
- 33) СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование
- 34) СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
- Фондовая
- 35) Отчет по геологоразведочным работам (гидрогеологические исследования) с подсчетом эксплуатационных запасов в границах участка недр «Сухой лог-1» ООО «КГК»: 2014. –236 с.
- 36) Выдрина Р.Е., Белоусов Е.А., Зимин Н.Н. Участки Никитинские 4-5 Ленинского каменноугольного района Кузбасса. Геологическое строение и подсчет запасов каменного угля по состоянию на 10.04.1959 г. Трест КУГ, г. Ленинск-Кузнецкий, 1959 г., с.181.
- Интернет-ресурсы
- 37) «ООО КГК» [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://egrul.nalog.ru/index.html>
- 38) [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://cyberleninka.ru/article/v/ekologicheskie-problemy-pri-likvidatsii-ugledobyvayuschih-predpriyatij-kemerovskoy-oblasti-i-put-ih-resheniya>