

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

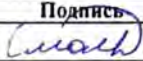
Инженерная школа природных ресурсов
 Специальность: 21.05.02 Прикладная геология
 Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
 Отделение школы (НОЦ): Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема проекта
Гидрогеологические условия территории п.Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)

УДК 628.112:711.436:556.3(571.14)

Студент

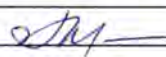
Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Смоленский Дмитрий Николаевич		30.05.2019

Руководитель

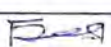
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отд. геологии	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		31.05.2019

КОНСУЛЬТАНТЫ:

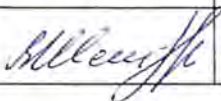
По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	Д.И.Н.		22.05.2019

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоев Е.В.	К.Т.Н.		22.05.2019

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БС	Шестеров В.П.			20.05.2019

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		31.05.2019

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


 31.05.2019 Кузеванов К.И.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Смоленскому Д.Н.

Тема работы:

Гидрогеологические условия территории п.Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

08.02.2019г. №1018/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2018

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

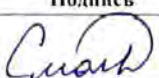
Гидрогеологические условия территории п.Квашино; фактические материалы геолого-разведочных работ на подземные воды организации ООО "Новосибгеомониторинг" с целью обеспечения питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения базы отдыха «Бухта Лазурная», Опубликованные данные по району исследований геолого-гидрогеологического содержания.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части привести общие сведения о районе исследований, рассмотреть природные условия территории п.Квашнино, климат, геологические, гидрогеологические условия. В специальной части части выполнить подсчет запасов. В проектной части разработать проект геологоразведочных работ на территории п.Квашнино. Определить основные виды и объемы работ.
Перечень графического материала	1.Геологическая карта района 2.Гидрогеологические карты и разрез 3.Схема водозаборного участка 4.Результаты опытно-фильтрационных работ 5. Геолого-технический разрез скважины №103-00
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Трубникова Н.В.
Социальная ответственность	Белоев Е.В.
Буровые работы	Шестеров В.П.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

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

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент отд. геологии	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		01.02.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Смоленский Д.Н.		01.02.2019

Планируемые результаты освоения ООП

21.05.02 «Прикладная геология»

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по специальности подготовки (универсальные)		
P1	Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 3, 4, 6, 8, ОПК-5, 7, 8, ПК-1, 12, 14), СУОС ТПУ (УК 1,5), Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ- 3 а, с, h, j)
P2	Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 5, 8, ОПК -3, 4, 5, 6, 9, ПК- 2, 5-11, 16-20, ПСК-1.1, 1.2., 1.4., 1.6, 2.5., 2.6., 3.5., 3.8., 3.9), СУОС ТПУ (УК- 2, 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3е,k)
P3	Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, 8, ОПК-1, 2, 3, 4, 8, ПК-13, 16, ПСК-1.2.), СУОС ТПУ (УК-3, 4, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3g)
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, 7, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6), СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3d)

P5	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области прикладной геологии.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6.), СУОС ТПУ (УК- 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3d)
P6	Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> 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.	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 4, 5, 9, 10; ОПК-3, 5, 9, ПК-7, 8; 18, 20) СУОС ТПУ (УК-5, 8) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3с,h,j)
P7	Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 4, 7, 9, ОПК-5), СУОС ТПУ (УК-6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3i)
Профили (профессиональные компетенции)		
P8	Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 2, 4, 5; ОПК-1, 4, 5, 6, 7, 8, ПК-1, 3, 4, 8, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1.1-1.6, ПСК-2.1-2.8, ПСК 3.1-3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3b) требования профессиональных стандартов: 19.021 «Специалист по промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»:

		2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P9	Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений.</i>	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 6, ОПК-1, 2, 4, 8, ПК-1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, ПСК-1.1-1.6.; 2.1- 2.8., 3.1-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3с) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики(гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P10	Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, ОПК-6,8, ПК-1, 2, 3, 4, 12-16, ПСК-1.3., 1.5., 2.3., 2.4., 2.6., 3.2., 3.3., 3.4.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3b,c) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P11	<i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные	Требования ФГОС ВО (ОПК-8, ПК-2-11,16-20,

	технические и <i>IT</i> средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных</i> ограничений.	ПСК-1.1-1.6., 2.1- 2.8., 3.1.-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3е, h) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P12	Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов комплексной инженерной деятельности, не менее чем по одной из специализаций: • <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых,</i> • <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания,</i> • <i>Геология нефти и газа</i>	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 8, ОПК-4, 5, 6, ПК-1, 17-20, ПСК-1.1-1.6, 2.1-2,8; 3.1- 3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АВЕТ-3 а, с, h, j) Требования ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промысловой геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Смоленскому Д.Н.

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 23500руб - Затраты по основной заработной плате 1469302руб - Затраты по дополнительной заработной плате 198356руб - Отчисления во внебюджетные фонды 500297руб - Накладные расходы 591500
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	СНОР 93, ССН Норма амортизации – 25% Накладные расходы - 16% 25% районный коэффициент
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	НК РФ Ставка налога на прибыль 20% Страховые взносы 30% Налог на добавленную стоимость 20%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

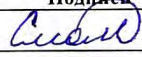
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения ИР с позиции ресурсоэф-фективности и ресурсосбережения	Произведен предпроектный анализ. Определен целевой рынок и произведено его сегментирование. Выполнен FAST, SWOT-анализ проекта.
2. Определение возможных альтернатив проведения 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 план проекта. Определен бюджет ИР
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективностей.	Произведена оценка экономической эффективности существующего и альтернативного проекта

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		21.05.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Смоленский Дмитрий Николаевич		21.05.19

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Смоленскому Д.Н.

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

Тема ВКР:

Гидрогеологические условия территории п.Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Гидрогеологические условия территории п.Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область). Область применения для: хозяйственно-питьевого водоснабжения предприятий и населения территории п.Квашино
--	--

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; ТК РФ (от 30.12.2001) ГОСТ 12.2.032-78 [1] ГОСТ 17.1.3.06-82 [2] ГОСТ 17.1.3.02-77 [3] ГОСТ 17.4.3.04-85[4] НПБ 105-03 [5] ГОСТ Р 12.1.019-2009[6]
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; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – утечки токсических и вредных веществ в рабочую зону – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; – вероятность поражения электрическим током
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

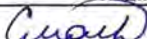
	экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	– возможные ЧС на объекте: техногенного характера – пожары и взрывы в зданиях, транспорте, природного характера-землетрясения; – Наиболее типичная ЧС – пожар; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	22.02.19
---	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	К.Т.Н		22.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Смоленский Д.Н.		22.02.19

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 136 страниц, 17 рисунков, 28 таблиц, 45 источников, 5 листов графического материала. Объектом исследований является изучение гидрогеологических условий территории п.Квашино. Целевым назначением дипломного проекта являлась оценка гидрогеологических условий территории п. Квашино и составление проекта исследований для подсчета запасов подземных вод на участке «Квашино» с целью обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения Базы отдыха «бухта Лазурная» Барабинского района Новосибирской области, в необходимом количестве.

Изучены фондовые, архивные и фактические материалы. В качестве фактического материала использовался отчет - ПОДСЧЁТ ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА УЧАСТКЕ НЕДР "КВАШИНСКИЙ», составленный сотрудниками ООО «Новосибгеомониторинг», размещенного по ул. Новосибирская 3, пос. Новый, г. Бердск, Новосибирская область.

На участке недр запроектирован комплекс геологоразведочных работ, включающий: опытно-фильтрационные работы; отбор проб и лабораторные химико-аналитические исследования.

Особое внимание было уделено подсчету запасов подземных вод на участке недр «Квашино» - для продуктивного горизонта (K2ip) нижнего водоносного комплекса подземных вод верхнего отдела меловых отложений подсчитаны запасы по категории В в количестве 1000 м³/сут.

Текст выпускной квалификационной работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2016, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCad 2015 и Microsoft Excel 2016, таблицы сделаны в табличном редакторе Microsoft Word 2016.

Содержание

Введение.....	16
1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И АДМИНИСТРАТИВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ.	19
1.1. Административное положение	19
1.2. Климатические условия.....	21
1.3. Физико-географические условия.....	23
1.4. Гидрогеологическая изученность.....	25
1.5. Геологическое строение и тектоника.....	26
1.5.1. Стратиграфия.....	26
1.5.2. Тектоника.....	36
1.6. Геоморфологические условия.	37
1.7. Гидрогеологические условия.....	39
1.7.1. Водоносный комплекс неогеновых отложений.....	40
1.7.2. Водоносный комплекс палеогеновых отложений.	41
1.7.3. Водоносный комплекс меловых отложений.	42
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	45
2.1. Гидрогеологическая характеристика участка проектируемых работ	45
2.2. Схематизация гидрогеологических условий.....	46
2.3. Характеристика качества подземных вод целевого водоносного горизонта	47
2.3.1. Физические свойства подземных вод	48
2.3.2. Минерализация и химический состав подземных вод.....	49
2.3.3. Микрокомпонентный состав подземных вод.....	55

2.3.4. Оценка возможности использования подземных вод в качестве минеральных лечебно-столовых.....	55
2.3.5. Санитарное состояние подземных вод	56
2.4. Прогноз возможного изменения качества подземных вод в процессе эксплуатации	57
2.5. Изучение режима подземных вод	57
2.8. Определение расчетных гидрогеологических параметров.....	61
2.9.Подсчет запасов подземных вод.....	64
2.9.1. Схематизация условий для решения задачи прогноза	64
2.9.2. Обоснование расчетных зависимостей.....	64
2.9.3. Результаты подсчета эксплуатационных запасов подземных вод	66
2.10. Оценка возможного воздействия отбора подземных вод на окружающую среду.....	70
2.11. Оценка санитарного состояния территории и возможности создания зон санитарной охраны	70
2.12. Гидрогеологическое обоснование зон санитарной охраны.....	71
3.ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	75
3.1. Проектирование	76
3.2. Организационно-подготовительный период.....	77
3.3. Обследование эксплуатационных на воду скважин.....	77
3.4. Опытно-фильтрационные работы	79
3.5. Отбор проб воды и их лабораторные исследования	80
3.6. Камеральные работы	81
3.7. Экспертиза проектно-сметной документации	82

3.8. Государственная геологическая экспертиза материалов отчёта.	83
4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	84
4.1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала инженерных решений.	84
4.2. Потенциальные потребители результатов исследования	85
4.3. Анализ конкурентных технических решений.....	87
4.4. FAST-анализ	89
4.5. SWOT-анализ.....	91
4.6. Планирование работ по проекту гидрогеологических исследований	95
4.7. Определение трудоемкости выполнения работ.....	96
4.8. Разработка графика проведения проекта.....	96
4.9. Бюджет затрат на проектирование.....	100
4.10. Расчет материальных затрат проекта.....	100
4.11. Основная заработная плата исполнителей проекта.....	101
4.12. Дополнительная заработная плата исполнителей проекта.....	102
4.13. Отчисления во внебюджетные фонды.....	104
4.14. Накладные расходы	105
4.15. Формирование затрат на проектирование.....	105
4.16. Оценка сравнительной эффективности исследования.....	106
4.17. Реестр рисков проекта	108
4.18. Выводы по разделу	111
4.19. Смета на выполнение гидрогеологических изысканий на участке недр «Квашинский»	111
5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	116

5.1. Введение.....	116
5.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	116
5.2.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства	116
5.2.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	117
5.3. Производственная безопасность	118
5.3.1 Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия	119
5.3.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению мероприятий по защите от их воздействия	125
5.4. Экологическая безопасность.....	127
5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	128
5.6. Выводы по разделу	130
Заключение	132
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	133

Введение

Дипломный проект выполнен на основании задания на выполнение выпускной квалификационной работы.

Целью дипломного проекта является оценка гидрогеологических условий территории п. Квашнино и составление проекта исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашинский» с целью хозяйственно–питьевого водоснабжения базы отдыха «Бухта Лазурная» в заданном количестве 1000 м³/сут.

Стадия планирования – поисково-оценочные работы.

Расположение объекта исследований - Сибирский федеральный округ, Новосибирская область, с. Квашнино Барабинского района, Западно - Сибирский артезианский бассейн.

В процессе проведения работ, по предварительной оценке, запасов решались следующие геологические задачи:

- изучение физико-географических, геологических, гидрогеологических условий района работ;
- выделение перспективного водоносного горизонта;
- выделение участка проектных работ;
- определение фильтрационных параметров водоносного комплекса;
- изучение состава и оценка качества подземных вод продуктивных водоносных горизонтов;
- подсчет запасов гидравлическим методом с элементами гидродинамического и балансового методов;
- исследование санитарной обстановки участка проектных работ;
- составить геолого-технические наряды на бурение поисковых скважин на воду;
- описание методики и расчет затрат времени и труда на проектируемые работы;

- составление сметы. Основными, регламентирующими порядок и методику проведения работ, документами являются:
- Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды). Утверждены приказом МПР РФ от 03.04.1998 г;
- Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. Утверждены приказом МПР РФ от 30.07.2007 г
- Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы (1993 г.), определяющая содержание, методику и технологию всех видов геологоразведочных работ;
- Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод на участках недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами. ГИДЭК, 2002;
- СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав России. 2001 г. (зарегистрировано в Минюсте РФ 31 октября 2001 г., № 3011);
- СанПин 2.1.4.2580-10 «Изменения №2 к СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» (утверждены Постановлением Роспотребнадзора 25.02.2010 г. №10, зарег. в Минюсте РФ 22.03.2010 г. №16679); Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30 апреля 2003г. № 78 (зарег. В Минюсте РФ 19.05.2003 г. № 45500);

- Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения №1 к ГН 2.1.5.1315-03» (зарег. В Минюсте РФ 22.11.2007 г. № 10520).

Ближайшим населенным пунктом является с. Квашино, расположенное в 3км восточнее относительно водозабора (рис.1.1.2). Координаты скважины: 55° 00' 30" с.ш. и 77° 47' 21" в.д.



Рис.1.1.2. Обзорная карта района работ. Масштаб 1:200000

● – скважина 103-00.

Номенклатура листов карт:

1:200000 - N-43-ХІІ;

1:100000 - №-43-36;

1:25000 - №-43-36-Г-в.

Основным путем сообщения является автомобильная дорога, в 40км проходит федеральная автомобильная дорога Р – 254 «Иртыш». Так же в 55 км расположен железнодорожный вокзал Барабинск, ближайшие аэропорты расположены на удалении ~300км в сторону Омска или Новосибирска.

В экономическом отношении район работ развит весьма слабо. Основным видом трудовой деятельности местного населения является фермерское хозяйство и занятость в рекреационной инфраструктуре.

Большое хозяйственное значение для территории имеет озеро Чаны. В нем проводится товарное разведение рыбы. Прилегающие угодья используются для сенокошения и выпаса скота. Вода из озера применяется для технических нужд.

Озеро Чаны является популярным местом отдыха, а также зимней и летней рыбалки жителей Кемеровской, Омской и Новосибирской областей. Обилие водоплавающих птиц привлекает большое количество охотников. На берегу озера построены базы отдыха, организуются специальные туры. Озеро Чаны находится в государственной собственности. Часть прибрежной территории взята коммерческими организациями в долгосрочную аренду.

В п. Квашнино проживает ~442 человека по данным на 2010г. В связи с этим, при острой необходимости, есть возможность использования трудовых ресурсов местного населения, соответственно и аренды недвижимого имущества.

Выполняемые работы имеют высокое значение для поселка, это связано с вышеописанными причинами, а именно – обеспечение ресурсами рекреационной инфраструктуры поселка, что впоследствии благоприятно скажется на состоянии района.

1.2. Климатические условия

Климат района работ резко континентальный. Зимний период продолжительный с относительно низкой средней температурой, летний период жаркий и короткий.

Среднегодовая температура воздуха составляет 0.0°C, средняя температура холодного месяца – января (-17,9°C), самого тёплого месяца – июля (+18,7°C). Зимой зафиксированы морозы до -48°C (абсолютный минимум, – в январе), а летом температура повышалась до +40°C (абсолютный

максимум, – в июле). Заморозки начинаются во второй декаде сентября, заканчиваются в последней декаде мая. Зимний период длится 176 дней.

Годовое количество осадков за многолетний период наблюдений изменялось от 209,8 до 511,2 мм, составляя в среднем 370,0 мм, в том числе за ноябрь–март 84 мм; за апрель – октябрь 286 мм. Летние осадки имеют ливневый характер.

Испарение в зимние месяцы очень незначительно. Резкое увеличение его наблюдается в конце апреля после схода снежного покрова. Наиболее интенсивно процессы испарения протекают в период с мая по август, составляя 85% от годовой величины. Величина испарения этого периода часто превышает выпадающие осадки. Среднегодовая величина испарения с поверхности земли составляет 366 мм. Характеристика водного баланса района работ по данным ВСЕГИНГЕО [36] приведена в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1. Характеристика водного баланса территории района работ

№	Параметры водного баланса	Значения
1	Среднее годовое количество атмосферных осадков, мм	370.00
2	Среднее годовое испарение, мм	366.00
3	Средний годовой сток рек - общие водные ресурсы, мм	25.00
4	Средний годовой подземный сток - естественные ресурсы подземных вод, мм	4.00
5	Среднемноголетний модуль подземного стока, л/с / кв. км	0.13
6	Среднемноголетний коэффициент подземного стока (в % от осадков)	1.10
7	Среднемноголетняя величина подземного стока (в % от общего речного стока – коэффициент подземного питания рек)	16.00

Преобладающее направление ветров: за декабрь–февраль – юго–западное; за июнь–август – северо–западное. Средняя годовая скорость ветра 3.9 – 4.9 м/с.

Снежный покров по многолетнему ряду наблюдений появляется в октябре–ноябре и сохраняется в среднем 161 день. Полное исчезновение его происходит к 10 апреля, в отдельные годы – в первой половине мая.

Наибольшая высота снежного покрова в среднем равна 30–35 см. Глубина промерзания грунта 1,83 м.

1.3. Физико-географические условия

Абсолютные отметки поверхности изменяются от 106 м (уровень воды в озере Чаны) до 122 м.

Равнина представлена ниже-среднечетвертичными аккумулятивно-эрозионными озерно-алювиальными отложениями, так же она претерпела позднейшее сглаживание и незначительное расчленение.

В пределах рассматриваемой территории гривный рельеф получил широкое распространение.

Северная часть характеризуется площадями развития верховых болот.

В южной части стоит учитывать заметно погруженные понижения равнины с системой озер-реликтов крупных размеров

Речная сеть развита слабо. В 50 км к северу от оцениваемого участка протекает р. Омь. По характеру водного режима – река равнинная, с высоким весенним половодьем и низким стоком в другие сезоны года.

Местную гидрографию определяет озеро Чаны. В своем роде озеро уникальное: самое большое в Западной Сибири, одно из крупнейших озер мира. Его акватория используется местным судоходством. Площадь акватории непостоянна и в настоящее время по различным оценкам составляет от 1700 до 2300 км². Средняя глубина около 2 метров. Котловина озера плоская. Озеро мелководное, глубины до 2 метров составляют 60% общей его площади. Берега низкие и сильно изрезанные, поросшие камышом, тростником, осокой и кустарником (рис. 1.3.1). Грунт дна песчаный и илистый.



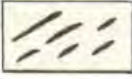
Рис.1.3.1. Особенности береговой линии озера Чаны

Озеро Чаны бессточное. Правильнее считать его системой озер, поскольку оно представлено тремя озерами: Большие Чаны, Малые Чаны и Яркуль. Озеро Большие Чаны состоит из 4-х почти самостоятельных в гидрологическом, гидрохимическом и гидробиологическом отношении плесов: Ярковского, Тагано–Казанцевского, Чиняихинского и Юдинского. Вода озера солоноватая, хлоридно-натриевого состава. Минерализация от 0,8 до 14 г/дм³. Максимальная зарегистрированная температура воды летом – 28,3°C. Ледовый покров образуется во второй половине октября – первой половине ноября, разрушается в мае.

Характерной особенностью озера Чаны являются многолетние колебания уровня воды с фазой составляющей 30–40 лет. За это время озеро проходит две стадии – многоводную и маловодную. В многоводный период озеро обводняется и получает сток в направлении реки Иртыш. В маловодные периоды озеро мелеет, становится бессточным, минерализация воды повышается.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|---|--|
|  | Аккумулятивная равнина Западно-Сибирской низменности с глубоко погруженным складчато-глыбовым основанием. Абсолютные высоты 100-150 м |
|  | Нижне-среднечетвертичная аккумулятивно-эрозионная озерно-аллювиальная равнина, претерпевшая позднее сглаживание и незначительное расчленение |
|  | Площади широкого развития верховых и низинных болот |
|  | Заметно погруженная пониженная равнина с системой озер—реликтов крупных разливов. Абсолютные высоты около 100 м |
|  | Гривный рельеф |

• — скважина 103-00.

Рис.1.6.1 Фрагмент геоморфологической карты N43.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

2.1. Гидрогеологическая характеристика участка проектируемых работ

Рассматриваемая территория расположена в южной части Западно-Сибирской низменности, представляющей собой ассиметричную впадину в палеозойском фундаменте, заполненную песчано-глинистыми мезо-кайнозойскими отложениями. Мощность этих отложений достигает 3000 – 3500 м. Складчатый фундамент сложен метаморфизованными и интенсивно дислоцированными породами и в силу глубокого залегания изучен слабо.

В гидрогеологическом плане район работ находится в юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. При гидрогеологической стратификации геологического разреза выделяют два гидрогеологических этажа с резко различными условиями формирования подземных вод, разделенных мощным (до 440 - 560 м) региональным водоупором верхнемелового - палеогенового возраста.

Верхний гидрогеологический этаж приурочен к сложно переслаивающейся песчано-алеврито-глинистой толще олигоцен-четвертичных отложений. Для этой части разреза характерно отсутствие регионально выдержанных водоупорных горизонтов, что обуславливает внутри этажа наличие активного водообмена. Гидрогеологические условия верхнего этажа определяются в основном физико-географическими поверхностными факторами: климатом, рельефом, речной сетью. Питание подземных вод на водораздельных участках и склонах водоразделов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и перетока вод из вышележащих горизонтов, в нижележащие. Разгрузка подземных вод происходит в долинах рек, озёрных займищах и акваториях крупных озёр. Минерализация и химический состав грунтовых вод характеризуется своей

значительной вариабильностью. Минерализация изменяется в диапазоне значений от 0.5 - 30.0 г/дм³.

Нижний гидрогеологический этаж, сложенный меловыми отложениями, а также залегающими ниже осадками юрского возраста, характеризуется условиями более затрудненного водообмена. От верхнего этажа он отличается значительной мощностью, преобладанием в разрезе глинистых отложений, высокими напорами и повышенной минерализацией подземных вод. Области питания и разгрузки водоносных горизонтов находятся далеко за пределами участка. Химический состав меловых напорных водоносных горизонтов мало изменяется во времени. Минерализация изменяется в диапазоне значений от 1.5 – 10.0 г/дм³. Особенностью данного этажа является нередкое наличие минеральных и термальных вод.

2.2. Схематизация гидрогеологических условий

Для схематизации гидрогеологических условий важен интервал геологического разреза начинающийся с водоупорных отложений перекрывающих целевой водоносный горизонт и заканчивающийся водоупорными отложениями, подстилающими водоносный горизонт. Ниже приводится описание означенного интервала.

Отложениями перекрывающими водоносный горизонт являются глинистые породы мощного (442 м) регионального водоупора верхнемелового - палеогенового возраста. Его составляют отложения славгородской (K2sl), ганькинской (K2gn), люлинворской (P1-2ll) и тавдинской (P2tv) свит. Отложения свит водоупора представлены глинами прибрежно-морского и морского генезиса. Глинистые отложения надежно изолируют в разрезе два гидрогеологических этажа и могут рассматриваться как безусловный водоупор.

Целевым водоносным горизонтом являются верхнемеловые отложения ипатовской свиты (K2ip). Отложения прибрежно-морского и континентального генезиса. Вскрыты на глубине 755-940 м. Это преимущественно песчаная толща с линзами и прослоями глин. На участке

работ пески свиты вскрыты на глубине 779 м. Общая мощность отложений составляет 25-90 м, на участке работ вскрытая мощность составляет 41 м. В плане горизонт развит повсеместно, и выклинивается только на юго-востоке на расстоянии около 175 км от участка работ.

Водоупором подстилающим целевой водоносный горизонт являются глины кузнецовской свиты (K2kz). Слагают свиту глины серые весьма плотные морского генезиса залегающие на глубине 815 - 992 м. Мощность глин колеблется от 17 до 50 м.

Несмотря на относительно небольшую мощность, свита в литологическом отношении выдержана и является региональным водоупором. Лишь на юго-востоке свита выклинивается. За контуром выклинивания отложения ипатовской свиты залегают непосредственно на песках покурской свиты, образуя единый водоносный горизонт (K2 ip+ K1-2 pk). Выклинивание водоупора происходит в 100 км от оцениваемого участка и приводит к улучшению гидродинамических параметров целевого водоносного горизонта.

Региональное геолого-гидрогеологическое строение позволяет схематизировать целевой водоносный горизонт как изотропный изолированный в разрезе и неограниченный в плане.

Участок работ и депрессионная воронка, сформированная в результате прогнозной эксплуатации, будут находиться в зоне транзита подземных вод, не захватывая зоны питания и разгрузки. Следовательно, единственным источником эксплуатационных запасов подземных вод логично принять только упругие емкостные запасы.

2.3. Характеристика качества подземных вод целевого водоносного горизонта

Химический состав подземных вод, извлекаемых скважиной и используемых для хозяйственно-питьевых и технических целей, формируется под влиянием взаимодействия с водовмещающими породами. В связи с глубоким залеганием водоносного горизонта (779 м) и значительной

мощностью толщи перекрывающих водоупорных глин (442 м) связью подземных вод с поверхностными водами следует пренебречь.

В российских санитарных нормах, регламентирующих качество питьевой воды, отмечается, что питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и при этом должна характеризоваться благоприятными органолептическими свойствами. Нормативные документы, используемые при оценке современного состояния подземных вод, каптируемых скважиной на лицензионном участке недр "Квашинский", являются: СанПиН 2.1.4.1074; ГН 2.1.5.1315-03; ГН 2.1.5.2280-07; СанПиН 2.1.4.2580-10. При этом изучение и оценка качества подземных вод будет проведена лабораториями следующих организаций:

- "ГУ Центр Госсанэпиднадзора в Чановском районе Новосибирской области" Испытательный центр (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.513185);

- Томский НИИ курортологии и физиотерапии (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.21ПЦ37);

- Аналитико-технологический центр ОАО "Новосибирская геолого-поисковая экспедиция" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.511995);

- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Верхнеобьрегионводхоз" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.512540).

Отбор проб на химический анализ осуществлялся равномерно в течение всего периода работ.

2.3.1. Физические свойства подземных вод

Органолептические показатели качества воды не соответствуют нормативным требованиям по цветности и мутности (Табл. 2.3.1), что обусловлено повышенным содержанием в них железа. Температура подземных вод на устье скважины составляет 16°C.

Таблица 2.3.1. Органолептические показатели качества подземных вод

№ скв.	Дата отбора пробы воды	Запах, балл	Цветность, град.	Мутность, мг/дм ³
ПДК		2	20	1.5
103-00	04.09.02	0	22.7	0.71
	04.09.02	0	0	н/опр
	18.01.03	0	н/опр	н/опр
	07.02.05	0	0	н/опр
	10.10.11	1	15	1.97
	31.05.12	н/опр	17.9	4.4
	28.09.12	н/опр	23	1.6
Среднее значение:		0.2	13.1	2.17
Минимальное значение		0	0	0.71
Максимальное значение		1	23	4.4

2.3.2. Минерализация и химический состав подземных вод

В качественном отношении подземные воды сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с величиной сухого остатка, равного 2.5 г/дм³. Осредненный химический состав подземных вод характеризуется следующей формулой (Табл. 2.3.2.1, Рис 2.3.1–2.3.3):

М 2.5 (Cl 44 HCO₃ 29 SO₄ 27) / (Na 97 Mg 2 Ca 1) рН 8.04 Ж 1.41

Содержание хлорид - ионов изменяется от 545 до 732 мг/дм³ при среднем значении 636 мг/дм³, гидрокарбонат - ионов – от 683 до 756 мг/дм³ при среднем значении 708 мг/дм³ и сульфат - ионов – от 390 до 570 мг/дм³ при среднем значении 525 мг/дм³. Содержания катионов: натрия от 756 до 1189 мг/дм³ при среднем значении 939 мг/дм³, магния – от 6 до 18 мг/дм³ при среднем содержании 9 мг/дм³ и кальция – от 6 до 18 мг/дм³ при среднем значении 12 мг/дм³. Общая жесткость воды варьирует в диапазоне значений 1.05-2.2 ммоль/дм³ при среднем значении 1.41 ммоль/дм³. Величина рН характеризуется слабощелочной реакцией среды и в среднем составляет 8.04 и изменяется в пределах от 7.34 до 8.68. Содержание железа изменяется от 0.28 до 2.4 мг/дм³ (среднее 1.17 мг/дм³).

Таблица 2.3.2.1. Характеристика содержания макрокомпонентов

Дата отбора	Код лаб.	Содержание, мг/дм³														Жестк. общ.	pH	Формула хим. состава
		NH ₄	NO ₂	NO ₃	Fe общ.	Si	Na+K	Ca	Mg	Cl	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	Окисл.	Сух.ост.			
04.09.02	1	н/опр	н/опр	<0.1	1.40	н/опр	780.05	11.00	6.08	545.90	390.00	697.80	н/обн	н/опр	2240.00	1.05	7.34	Cl 44 HCO ₃ 33 SO ₄ 23 Na 97 Ca 2 Mg 1
04.09.02	2	<0.05	<0.007	<0.1	1.44	4.90	925.06	10.00	9.12	695.80	511.80	683.20	<8.0	2.56	2465.00	1.25	8.04	Cl 47 HCO ₃ 27 SO ₄ 26 Na 97 Mg 2 Ca 1
18.01.03	2	11.90	<0.005	<0.1	0.63	12.50	869.40	14.00	18.00	610.60	535.90	707.60	<8.0	2.00	2471.50	2.20	8.45	Cl 43 HCO ₃ 29 SO ₄ 28 Na 95 Mg 4 Ca 1
07.02.05	2	<0.05	<0.005	<0.1	2.40	12.50	919.08	15.00	9.12	639.00	569.11	707.60	<8.0	3.84	2475.00	1.50	7.88	Cl 43 SO ₄ 29 HCO ₃ 28 Na 96 Ca 2 Mg 2
10.10.11	3	1.80	0.012	4.50	1.20	5.20	756.00	13.00	6.00	642.00	532.00	756.00	н/обн	6.96	2500.00	1.14	7.60	Cl 43 HCO ₃ 30 SO ₄ 27 Na 97 Ca 2 Mg 1
31.05.12	4	3.30	<0.020	<0.1	0.83	н/опр	1188.80	6.40	6.00	588.00	570.00	720.00	н/опр	2.10	2650.00	1.28	8.26	Cl 41 SO ₄ 30 HCO ₃ 29 Na 98 Mg 1 Ca 1
28.09.12	4	2.30	0.030	3.16	0.28	н/опр	1135.80	18.00	6.30	732.00	568.00	683.00	н/опр	2.00	2798.00	1.42	8.68	Cl 47 SO ₄ 27 HCO ₃ 26 Na 97 Ca 2 Mg 1
Среднее		3.23	0.013	1.17	1.17	8.78	939.17	12.49	8.66	636.19	525.26	707.89	4.80	3.24	2514.21	1.41	8.04	Cl 44 HCO ₃ 29 SO ₄ 27 Na 97 Mg 2 Ca 1
ПДК		1.5(N)	3.300	45.00	0.30	10.00	200.00	-	50.00	350.00	500.00	-	-	5.00	1000.00	7.00	7-9	

Код лаборатории:

- 1 "ГУ Центр Госсанэпиднадзора в Чановском районе Новосибирской области" Испытательный центр (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.513185)
- 2 Томский НИИ курортологии и физиотерапии (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.21ПЦ37)
- 3 Аналитико-технологический центр ОАО "Новосибирская геолого-поисковая экспедиция" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.511995)
- 4 Федеральное государственное бюджетное учреждение "Верхнеобьрегионводхоз" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.512540)

Из триады азотистых веществ: ионов - аммония, нитрит - ионов, нитрат - ионов – в значимых количествах отмечается только ионы - аммония 0.05-11.9 мг/дм³ при его средней концентрации 3.23 мг/дм³. В качестве меры, характеризующей содержание в воде органики, использована величина перманганатной окисляемости. Средняя окисляемость подземных вод характеризуется значением 3.24 мгО₂/дм³, изменяясь от 2.0 до 6.96 мгО₂/дм³.

Из органических соединений в воде определялись фенолы (фенольный индекс). Их среднее содержание составляет 0,068 мг/дм³ и не превышает предельно допустимых концентраций.

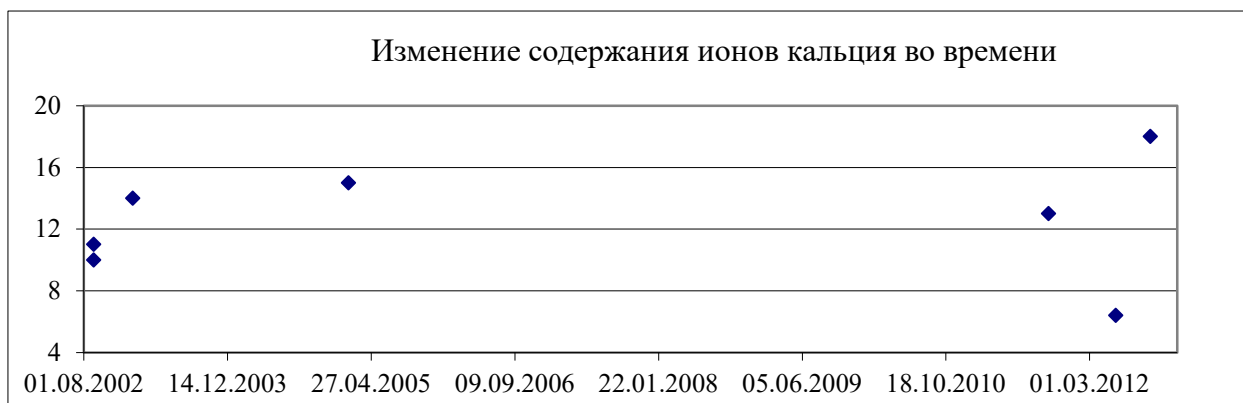


Рис. 2.3.2.2 Динамика содержания катионов в подземных водах за период эксплуатации

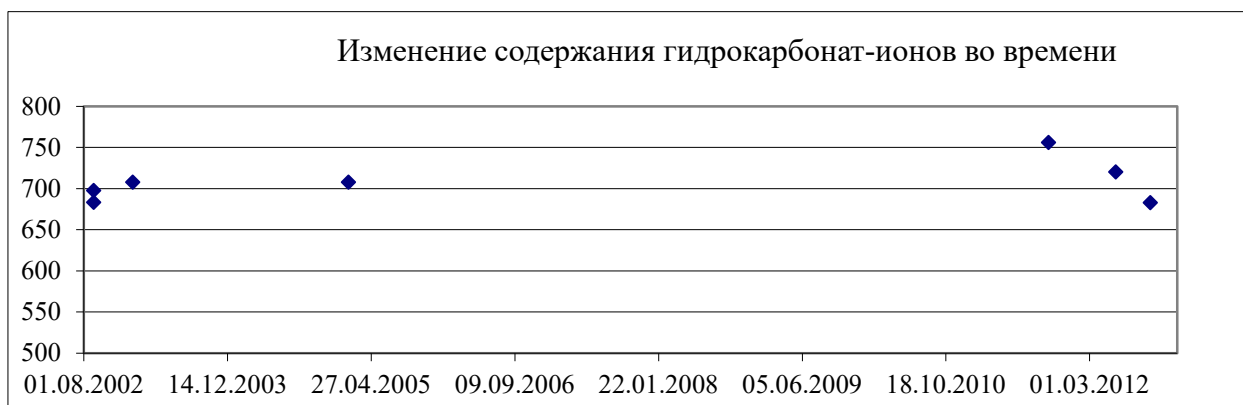
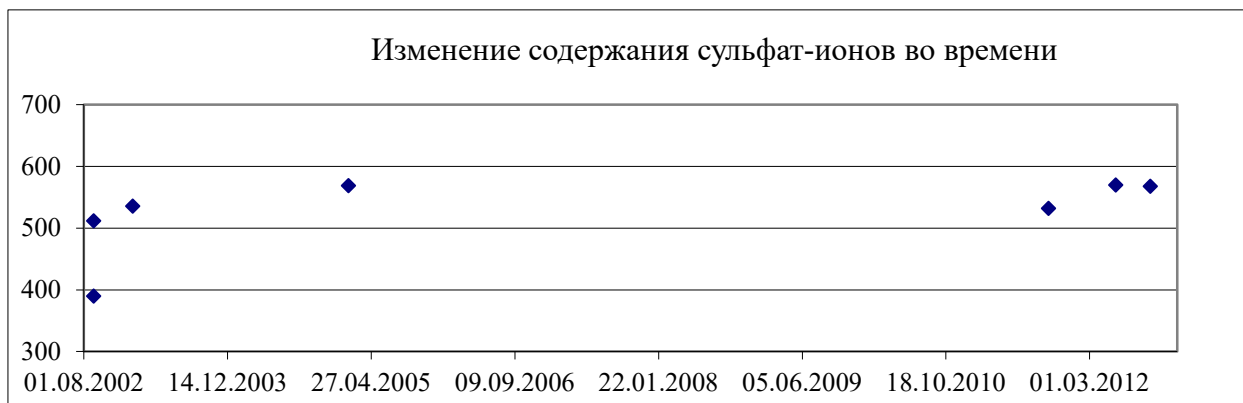
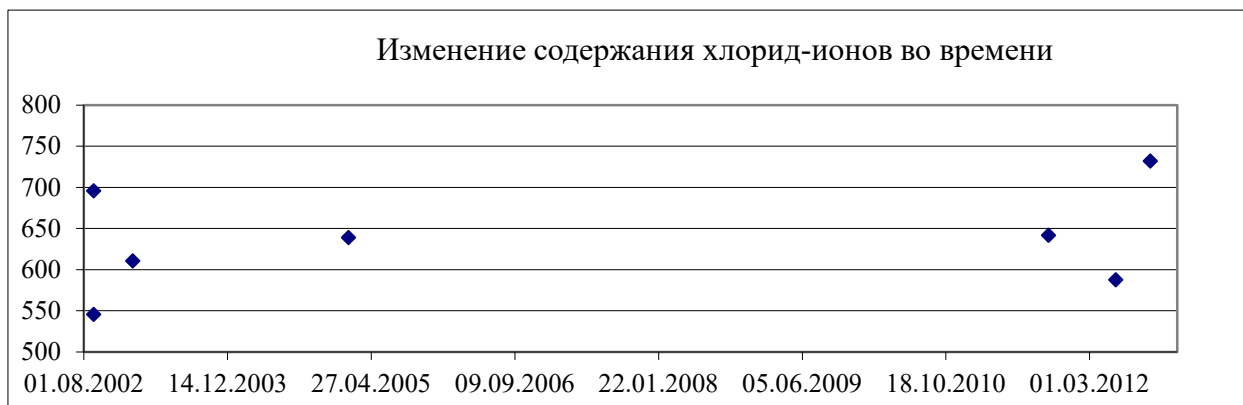


Рис. 2.3.2.3 Динамика содержания анионов в подземных водах за период эксплуатации

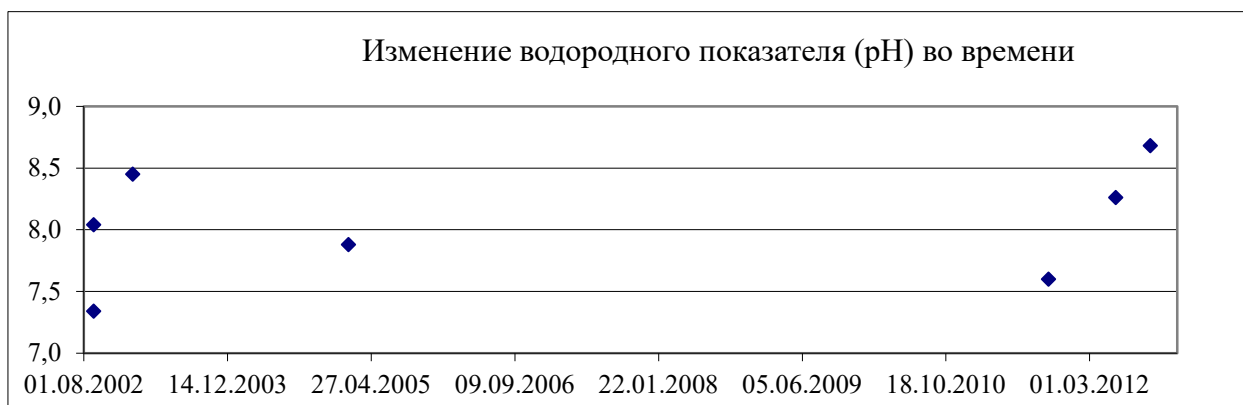
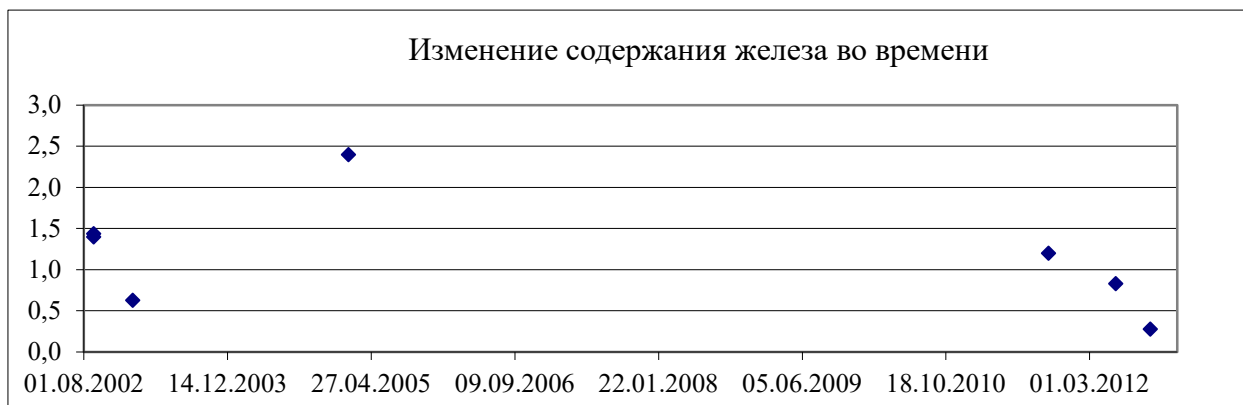


Рис. 2.3.2.3 Динамика некоторых показателей химического состава подземных вод за период эксплуатации.

2.3.3. Микрокомпонентный состав подземных вод

Результаты микрохимических анализов приведены в таблице 2.3.3, из которой следует, что концентрации всех токсических микрокомпонентов не превышают значений, регламентированных СанПиН 2.1.4.1074-01. Вместе с тем, для воды характерно повышенное содержание брома – 8.62 мг/дм³ (ПДК 0.2 мг/дм³). Для мелового комплекса повышенное содержание брома является характерным, и его содержание в скважине №103-00 не является аномальным на общем фоне.

Радиационная безопасность подземных вод и их насыщенность радионуклидами оценена по показателям общей α - и β - активности. По заключению ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в НСО» (протокол №13190 от 25.10.2011 г.), показатели общей α - и β -активности не превышают допустимые уровни, установленные СанПиН 2.1.4.1074 – 01. Общая α -радиоактивность составляет 0.052 Бк/кг при допустимом уровне 0.2 Бк/кг и общая β -радиоактивность составляет 0.27 Бк/кг при допустимом уровне 1.0 Бк/кг.

2.3.4. Оценка возможности использования подземных вод в качестве минеральных лечебно-столовых

В процессе работ оценена возможность использования подземных вод в качестве минеральных лечебно-столовых. С этой целью проведены исследования воды в Томском научно-исследовательском институте курортологии и физиотерапии (ТНИИКиФ). По результатам исследований получено заключение о бальнеологической ценности воды скважины №103-00 (Прил. 8).

В соответствии с ГОСТ Р 54316-2011, вода относится к XXV группе. Минеральная питьевая лечебно-столовая вода данного типа показана при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей, болезней обмена веществ, заболеваний мочевыводящих путей.

По результатам исследований ТНИИКиФ (2002-2003, 2012 гг.) подземная вода проектной скважины может использоваться для питьевого курсового лечения в санаторно-курортных учреждениях, а так же для промышленного розлива с насыщением диоксидом углерода.

При соответствующем оформлении лицензии, водопользователь имеет возможность использовать воду месторождения в качестве минеральной лечебно-столовой без проведения дополнительных гидрогеологических исследований.

2.3.5. Санитарное состояние подземных вод

Для исключения негативных явлений скважина оборудована павильоном с зацементированным полом (устьем скважины). У скважины имеется зона санитарной охраны первого пояса радиусом 30м, отвечающая санитарно – экологическим требованиям. На характеризуемой территории видимых источников микробного и химического загрязнения не обнаружено.

Согласно экспертному заключению филиала федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области» в Барабинском районе (Прил. 7) вода из скв.№103-00 после соответствующей водоподготовки может быть использована для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Особенностью рассматриваемого водоносного горизонта, в плане санитарной «чистоты» является его глубокое залегание (779 м). Сверху водоносный горизонт перекрыт мощной толщей водоупорных глин (442 м). Следовательно, загрязнение возможно лишь через затрубное пространство скважины или через водоподъемное оборудование. Для исключения таких негативных явлений скважина оборудована павильоном с зацементированным полом (устьем скважины). У скважины имеется зона санитарной охраны первого пояса радиусом 30м, отвечающая санитарно – экологическим требованиям. На характеризуемой территории видимых источников микробного и химического загрязнения не обнаружено.

2.4. Прогноз возможного изменения качества подземных вод в процессе эксплуатации

При прогнозной оценке качества подземных вод следует учитывать, что подземные воды приурочены к выдержанному по простираению водоносному горизонту ипатовской свиты, который характеризуется пластово - поровым типом коллектора.

Анализ данных химического состава подземных вод оцениваемого месторождения за наблюдаемый период в целом не свидетельствуют о наличии каких-либо локальных мощных источников загрязнения.

Значения основных показателей качества подземных вод испытывают довольно значительные колебания (Рис 2.3.2.1 – 2.3.2.2). Однако длительный временной ряд (11 лет) мониторинга качества позволяет сделать вполне достоверный вывод о том, что дисперсия значений показателей качества увеличиваться не будет. Следовательно, возможные колебания значений показателей с большой долей вероятности будут осуществляться в уже обнаруженных пределах. Вывод о сохранении в процессе эксплуатации сложившейся на настоящее время гидрохимической обстановке представляется наиболее оптимальным.

Согласно классификации ГОСТ 2761-84 "Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора" подземные воды участка недр "Квашинский" относятся к 3-му классу и требуют проведения водоподготовки перед подачей в разводящую сеть. В настоящее время система водоподготовки отсутствует.

2.5. Изучение режима подземных вод

Изучение естественного режима на водозаборе состоящем из одной эксплуатационной скважины невозможно. Однако, режим мелового комплекса на территории Новосибирской области хорошо изучен (Рис. 1.5.1.2). Вследствие эксплуатации мелового комплекса крупными водозаборами, пьезометрическая поверхность в зоне транзита испытала

значительные деформации. За период с 1961 по 2010 гг. снижение пьезометрических уровней составило от 6 м (Убинское) до 33 - 37 м (Татарск, Купино, Карасук). На участке работ снижение уровня за указанный период составило около 13 м. В последнее время (2006-2009гг.) наблюдается стабилизация пьезометрических уровней комплекса. На значительной части территории Новосибирской области наблюдается даже некоторое повышение уровней (Рис.2.3.1). В районе работ за период с 2006г по 2009г. региональное повышение уровней оценивается в 0.1 – 0.5 м. Повышение уровней можно объяснить усилением контроля над непроизводительными потерями (самоизлив) на действующих водозаборах. Такие потери особенно характерны для одиночных водозаборных скважин.

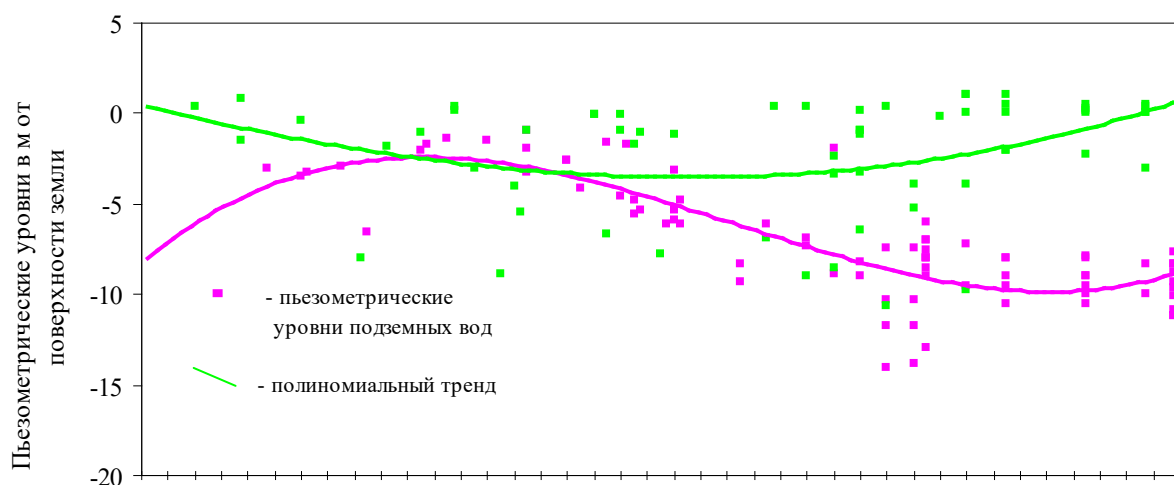
В целом, по данным региональных режимных наблюдений, можно сделать вывод о стабилизации баланса подземных вод мелового комплекса.

В ходе рекогносцировочных работ выявлены две скважины, эксплуатирующие ипатовский (K2ip) водоносный горизонт. Ближайшая к участку (14 км) скважина расположена в с. Новотандово. Еще одна скважина имеется в с. Усть-Тандовка. Она удалена от участка работ на расстояние 19 км. Эти две скважины эксплуатируются на неутвержденных запасах.

Водозабор состоит из одной эксплуатационной скважины. По завершению строительства, скважина была оборудована насосом ЭЦВ10-10-80 с глубиной погружения 35 м, производительность 160 м³/час.

Относительно проектной скважины Барабинский и Куйбышевский водозаборы расположены в 50 км к северо-востоку. Водозаборы кооптируют воды мелового комплекса (K2 ip + K1-2 pk).

Рассматриваемые водозаборы аналогами оцениваемому водозабору являться не могут, так они эксплуатируемый два водоносных горизонта ипатовской и покурской свит. Однако информация по этим водозаборам позволяет в целом оценить возможности мелового комплекса в плане восприимчивости к техногенной нагрузке – эксплуатационному водоотбору (Рис. 3.2).



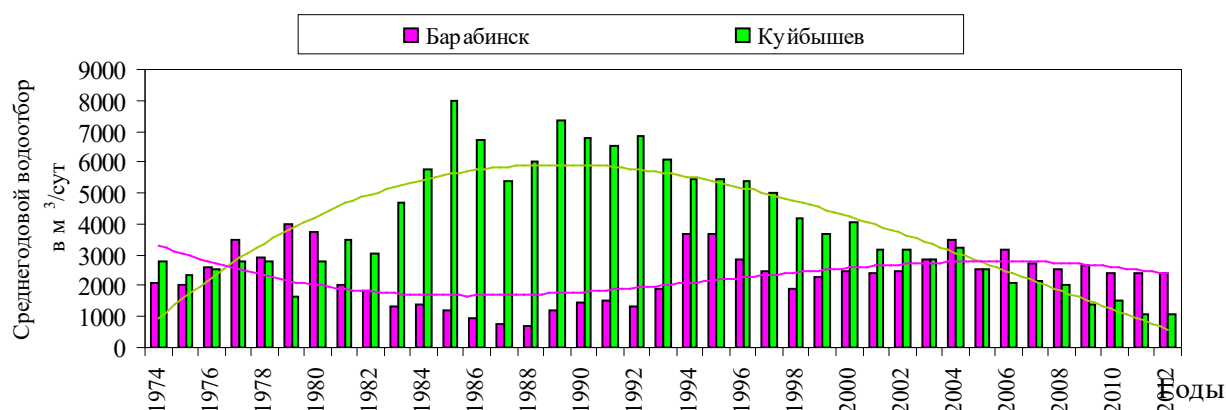


Рис. 2.4.2 Графики изменения пьезометрических уровней подземных вод и водоотбора по групповым водозаборам эксплуатирующим меловой водоносный комплекс (K2ip + K1-2pk).

За период с 1974 г по 2012 г средний водоотбор по Куйбышевскому водозабору составил 3942 м³/сут, по Барабинскому – 2307 м³/сут. Если учесть, что водозаборы находятся на незначительном расстоянии друг от друга (~10 км), то следует признать нагрузку на меловой водоносный комплекс весьма существенной (6249 м³/сут).

Динамика основных показателей режима водозаборов за 39 лет позволяет сделать вывод о том, уровни воды в скважинах водозабора хорошо коррелируют с многолетними изменениями эксплуатационной нагрузкой на водоносный комплекс.

Кроме того, вполне достоверным представляется вывод о стабилизации гидродинамической обстановке на Куйбышевском и Барабинском водозаборах.

2.8. Определение расчетных гидрогеологических параметров

Гидрогеологические параметры составляют основу для гидродинамических расчетов, связанных с движением подземных вод в водоносных горизонтах, с разведкой и эксплуатацией месторождений пресных и, лечебных, промышленно-ценных, термальных подземных вод [35].

На начальных этапах проведения откачки значительное влияние на уровень грунтовых вод в скважине оказывал температурный (21°C) и газовый фактор

Для подсчета запасов подземных вод потребуется определить коэффициент водопроницаемости и коэффициент пьезопроводности.

Коэффициент водопроницаемости рассчитывался на основании логарифмической интерпретации формулы Тейса-Джейкоба (2.8.1) по графикам зависимости $S = f(\lg t)$. Формула справедлива для квазистационарного режима фильтрации.

$$S = \frac{0.183Q}{km} \lg \frac{2.25at}{r^2} \quad (2.8.1)$$

Определение «km» производилось по графику прослеживания снижения уровня воды в процессе опытной откачки в координатах $\Delta S = f(\lg t)$.

Численное значение «km» рассчитывалось по формуле

$$km = \frac{0.183Q}{C}, \text{ где } (2.8.2)$$

Q – дебит скважины, м³/сут;

C – угловой коэффициент графика прослеживания, равный:

$$C = \frac{S_2 - S_1}{\lg(t_2) - \lg(t_1)}, \text{ где } (2.8.3)$$

ΔS_1 и ΔS_2 – понижения уровня, определяемые по графику в соответствующие моменты времени t_1 и t_2 .

Динамика изменения уровня в процессе опыта отражена на рис. 6.1.

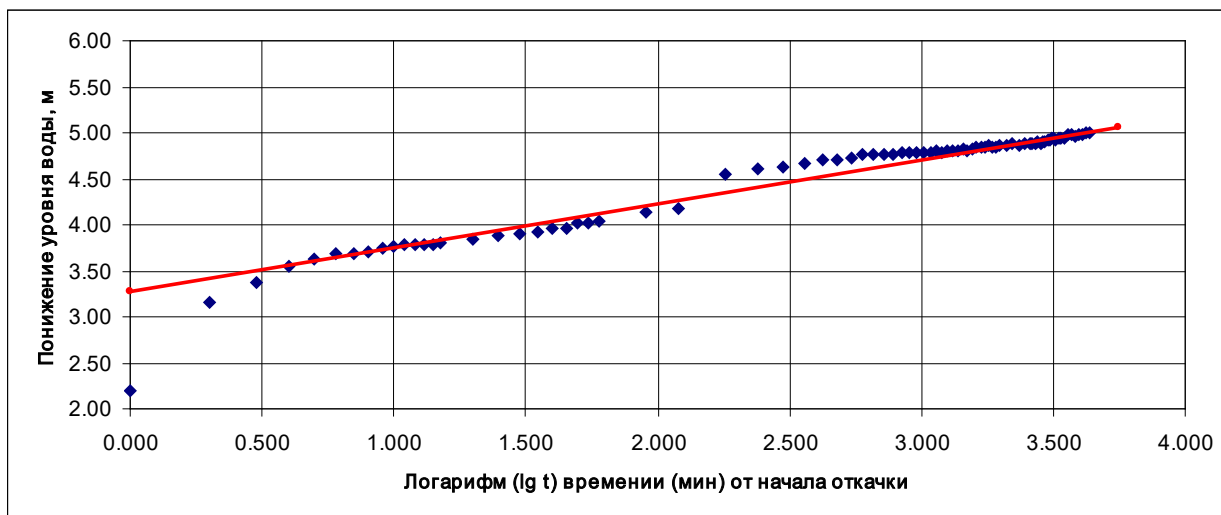


Рис. 6.1 График снижения уровня воды по скважине №103-00 в координатах $S-f(\lg T)$

Расчёт коэффициента водопроницаемости.

$$k_m = 0,183 \cdot Q / C;$$

$$C = (S_2 - S_1) / (\lg t_2 - \lg t_1) = (5.06 - 3.27) / (3.75 - 0) = 0,477;$$

$$k_m = (0,183 \cdot 12,88 \cdot 24) : 0,477 = 118 \text{ (м}^2\text{/сут)}$$

Допустимое понижение в скважине (S_{lim}) принимается исходя из статического уровня (+2.15м) – глубины установки насоса (40м). Учитывая необходимый запас воды над насосом (2м), допустимое понижение имеет значение:

$$S_{lim} = 2.15 + 40 - 2 = 40.15 \approx 40 \text{ м.}$$

Коэффициент фильтрации (K) при мощности водоносного горизонта равной 41 м и коэффициенте водопроницаемости 118 м²/сут составит:

$$K = k_m / m = 118 / 41 = 2.88 \text{ м/сут.}$$

Определение коэффициента пьезопроводности (a).

По данным одиночной откачки коэффициент пьезопроводности определить нельзя, поэтому его значение рассчитывается по зависимости [5.1]:

$$a = \frac{K}{n\beta_e + \beta_n} \quad (5.1)$$

где:

K – коэффициент фильтрации;

n – коэффициент пористости;

β_v – коэффициент сжимаемости воды;

β_p – коэффициент сжимаемости породы.

Все входные параметры, за исключением коэффициент фильтрации, изменяются незначительно в пределах той или иной литологической разности. Используя данные справочника [35] вычислим значение коэффициента пьезопроводности:

$$a = \frac{2.88}{0.22 \times 4 \times 10^5 + 1 \times 10^5} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ м}^2/\text{сут}$$

Методика проведенных работ позволяет исключить коэффициент пьезопроводности из расчета прогнозного понижения. Значение коэффициента пьезопроводности будет использовано лишь для расчета радиуса влияния водозабора, поэтому точность расчета этого параметра вполне приемлема.

2.9. Подсчет запасов подземных вод

2.9.1. Схематизация условий для решения задачи прогноза

Заявленный водоотбор составляет 1000 м³/сут на срок 25 лет. Водоотбор равномерный, сезонные и суточные изменения не учитываются. Вследствие глубокого залегания горизонта, режим подземных вод не испытывает сезонных изменений и принимается постоянным.

Принятая расчетная схема водоносного горизонта: напорный, изотропный, неограниченный в плане, изолированный в разрезе.

2.9.2. Обоснование расчетных зависимостей

Для решения прогнозной задачи оптимальным является использование основного аналитического решения для планово-радиальной фильтрации – зависимости Тейса:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} [W(u)] \quad (2.9.2.1)$$

Для определения понижений в скважине зависимость Тейса расширяется до учета гидравлического сопротивления скважины:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} [W(u) + \xi] \quad (2.9.2.2)$$

Основные расчеты выполнены для условий квазистационарного режима фильтрации, поэтому вполне оправдано использование логарифмической аппроксимации зависимостей (2.9.1) и (2.9.2). Аппроксимация производится способом подстановки:

$$W(u) = \ln\left(\frac{2.25at}{r^2}\right) \quad (2.9.2.3)$$

Следовательно, зависимости (2.9.1) и (2.9.2). примут вид:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \left[\ln\left(\frac{2.25at}{r^2}\right) \right] \quad (2.9.2.4)$$

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \left[\ln\left(\frac{2.25at}{r^2}\right) + \xi \right] \quad (2.9.2.5)$$

Вывод уравнения для расчета снижения уровня в скважине при постоянном дебите за время $t_2 - t_1$.

Разность между двумя понижениями (срезка уровня) на разные моменты времени эксплуатации скважины составит:

$$\Delta S_{t_1-t_2} = S_{t_2} - S_{t_1} \quad (2.9.2.6)$$

Подставив в зависимость (2.9.6) вместо понижений формулы их расчета (2.9.5) получим выражение:

$$\Delta S_{t_1-t_2} = \frac{Q}{4\pi km} \left[\ln\left(\frac{2.25at_2}{r^2}\right) + \xi - \ln\left(\frac{2.25at_1}{r^2}\right) - \xi \right] \quad (2.9.2.7)$$

Гидравлическое сопротивление входит в многочлен два раза с противоположными знаками, следовательно, оно сокращается. Разность логарифмов равна логарифму от частного их аргументов:

$$\Delta S_{t_1-t_2} = \frac{Q}{4\pi km} \left[\ln\left(\frac{2.25at_2}{r^2} \times \frac{r^2}{2.25at_1}\right) \right] \quad (2.9.2.8)$$

Выполнив элементарные сокращения, получим зависимость для расчета снижения уровня на интервале времени $[t_1, t_2]$:

$$\Delta S_{t_1-t_2} = \frac{Q}{4\pi km} \ln\left(\frac{t_2}{t_1}\right) \quad (2.9.2.9)$$

Имея данные опытных работ, следует учесть их в прогнозных расчетах. Одиночная откачка не позволяет отдельно определить значения коэффициента пьезопроводности и гидравлического сопротивления скважины. Однако, имея данные опыта можно применить гидравлический метод, при котором общее влияние этих двух параметров неявно определяются на стадии опыта и переносятся на стадию эксплуатации. Таким образом, можно рассчитать снижение уровня в скважине при проектном дебите на момент времени соответствующий продолжительности опыта. В традиционном варианте расчета для этого строится график зависимости $S = f(Q)$ и графическим способом определяется значение понижения для проектного дебита. Проще и точнее значение понижения можно определить по зависимости:

$$S_3 = S_o \frac{Q_o}{Q_3}, \text{ где: } (2.9.2.10)$$

S_o – понижение в скважине на конец откачки (t_o);

S_3 – понижение в скважине за время эксплуатации равное времени опыта (t_o);

Q_o – дебит откачки;

Q_3 – дебит эксплуатации.

2.9.3. Результаты подсчета эксплуатационных запасов

ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Комбинированный метод.

Методом экстраполяции по данным откачки рассчитаем понижение в скважине при проектном водоотборе для времени эксплуатации равного времени откачки (3 суток). Расчет выполнен по формуле (2.9.2.10):

$$S_{3\text{э}} = 5 \frac{1000}{309.12} = 16.17 \text{ м}$$

За первые трое суток эксплуатации понижение составит 16.17 метров.

Дополнительное понижение в скважине за время эксплуатации скважины от 3 сут до 9131.25 сут (25 лет) рассчитывается по зависимости (2.9.9) и составит:

$$\Delta S_{3-9131} = \frac{1000}{4\pi \times 118} \ln\left(\frac{9131.25}{3}\right) = 5.41 \text{ м}$$

Расчет общего понижения:

$$16.17 + 5.41 = 21.58 \text{ м.}$$

Следовательно, понижение при работе скважины с дебитом 1000 м³/сут за 25 лет составит 21.58 м, что существенно меньше допустимого понижения (40 м). Динамический уровень составит 19.43 м (Рис. 7.1).

Дополнительный (контрольный) расчет.

Для контрольного расчета используются значения коэффициента пьезопроводности и гидравлического сопротивления скважины. Коэффициент пьезопроводности рассчитан в разделе 6.

Гидравлическое сопротивление скважины рассчитывается по зависимости (2.9.5) приведенной к виду:

$$\xi = \frac{4\pi kmS}{Q} - \ln\left(\frac{2.25at}{r^2}\right) \quad (7.11)$$

Используя данные откачки, получим значение гидравлического сопротивления скважины:

$$\xi = \frac{4\pi \times 118 \times 5}{309.12} - \ln\left(\frac{2.25 \times 150000 \times 3}{0.073^2}\right) = 4.922$$

Рассчитаем прогнозное понижение на конец 25-летнего периода по зависимости (6.5)

$$S = \frac{1000}{4\pi \times 118} \left[\ln\left(\frac{2.25 \times 150000 \times 9131.25}{0.073^2}\right) + 4.922 \right] = 21.58 \text{ м}$$

Результаты расчетов тождественны, что и понятно, так как они по своей сути являются модификациями одного и того же решения.

Расчет радиуса влияния водозабора (Rв).

Приемлемая отраслевая точность расчетов составляет 5%. При прогнозном понижении в скважине равном 21.58 м, величина понижения 21.58

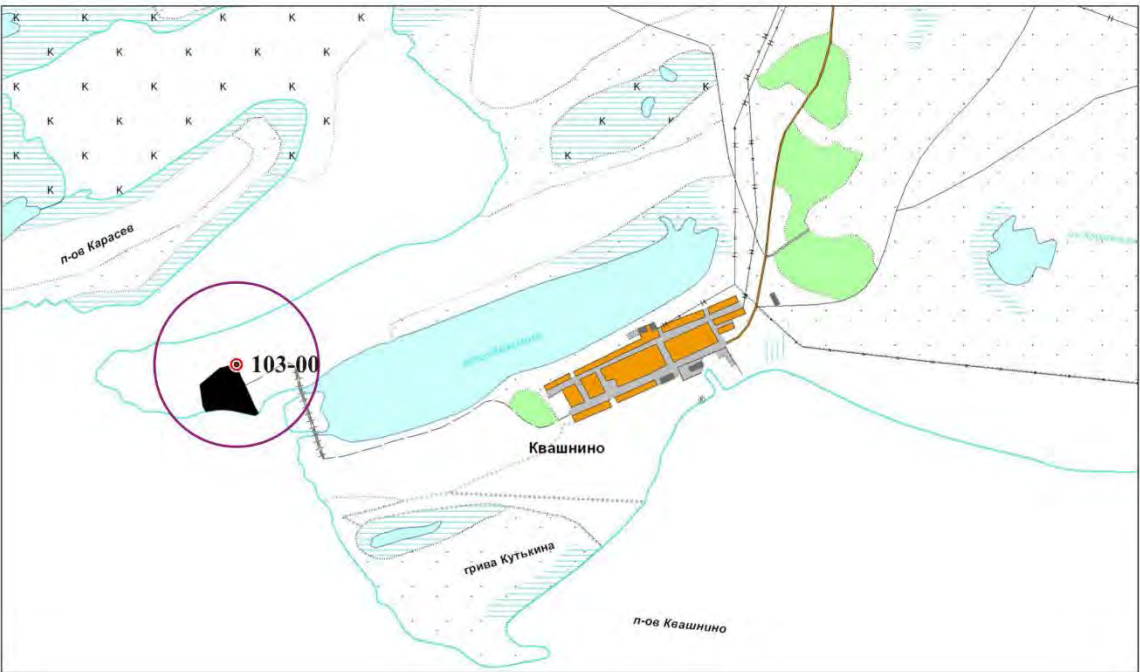
* $0.05 = 1.079 \approx 1$ м может считаться несущественной. Следовательно, за зону влияния водозабора можно принять круг с центром в точке расположения скважины. Понижение, вызванное эксплуатацией скважины, на контуре круга должно составлять один метр.

Для расчета использовалась зависимость Тейса (7.1) так как определение понижения проводится в точке находящейся за пределами зоны квазистационарного режима фильтрации ($r^2 / (4at) = 0.147 > 0.05$). Следовательно, аппроксимация логарифмической зависимостью (7.4) приводит к значительной погрешности результата. В данном случае, расчет по формуле (7.4) даст результат 26500 м.

Радиус влияния водозабора рассчитанный по зависимости (2.9.1) составит 28400 м.

$$R_v = 28400 \text{ м} = 28.4 \text{ км.}$$

Обеспеченность оцененных запасов подземных вод подтверждена гидродинамическим расчетом. Принятая расчетная модель предполагает емкостные запасы водоносного горизонта единственным источником формирования эксплуатационных запасов подземных вод. Именно емкостные запасы абсолютно корректно учитываются зависимостью Тейса, которая и применялась для целей прогноза. Во избежание грубых ошибок в расчете был выполнен альтернативный расчет, полностью подтвердивший правильность основного расчета.



Масштаб 1:50 000

План расположения скважины

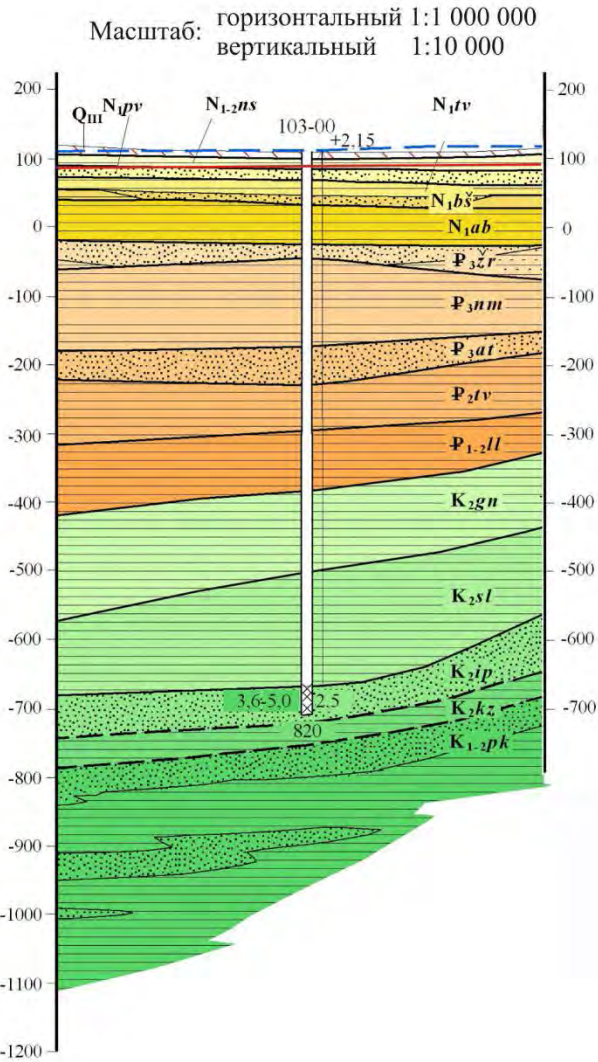
- - Водозаборная скважина 103-00 (Первый пояс зоны санитарной охраны - 30 м)
- - Граница II пояса зоны санитарной охраны (R=88 м)
- - Граница III пояса зоны санитарной охраны (R=595 м)

Запасы подземных вод водоносного горизонта
ипатовской свиты ($K_2 ip$) на участке недр "Квашинский"

Водоносный горизонт	Запасы категории, м³/сут	Скважина, обосновывающая запасы	Назначение использования воды
	В		
Водоносный горизонт ипатовской свиты ($K_2 ip$)	1000	№ 103-00	Воды подземные для питьевых и хозяйственных нужд ООО "Партнер" Лицензия НОВ, 02556, ВЭ

Химический состав подземных вод

Содержание компонентов, мг/дм³									
Si	Na	Ca	Mg	Cl	SO₄	HCO₃	NH₄	Fe	Сухой остаток
8,78	939	12,5	8,66	636	525	708	3,23	1,17	2514
Формула химического состава вод									
$M_{2,5} \frac{Cl\ 44\ HCO_3\ 29\ SO_4\ 27}{Na\ 97\ Mg\ 2\ Ca\ 1}$									



Геолого-гидрогеологический разрез по скважине 103-00

- - Пьезометрический уровень воды на период 2010 г.
- - Динамический уровень воды 19,43 м (при допустимом понижении 40 м)

Рис. 7.1 План подсчета запасов подземных вод

2.10. Оценка возможного воздействия отбора подземных вод на окружающую среду

Подсчитанные запасы подземных вод на участке недр составляют 1000 м³/сут. Рассчитанный радиус влияния водозабора составит 28.4 км. Для глубоко залегающего мощного нижнемелового водоносного комплекса такая нагрузка не приведет к существенным нарушениям сложившейся на данный момент ситуации. Следует учесть, к тому же, что водозабор уже эксплуатируется в течение 10 лет и его влияние на окружающую среду во многом сформировано. При регламентной эксплуатации скважины, а также своевременной диагностике её технического состояния и выполнении природоохранных мероприятий (ведение мониторинга) вероятность загрязнения подземных вод будет сведена к минимуму. В целом, в процессе эксплуатации водозаборной скважины №103-00 ее влияние на окружающую среду будет носить локальный характер. При этом изменений естественных условий водного питания, транзита и разгрузки подземных вод продуктивного горизонта (K2ip) не произойдет, равно как и не ухудшатся условия обитания флоры и фауны на территории прилегающей к участку «Квашинский».

2.11. Оценка санитарного состояния территории и возможности создания зон санитарной охраны

Участок недр «Квашинский» расположен на линейно вытянутой положительной форме рельефа (гриве) вторгающейся в виде мыса в акваторию озера Чаны. Глубокое залегание водоносного горизонта исключает естественное проникновение в горизонт поверхностных вод вместе с загрязняющими агентами. Таким образом, основным и единственным фактором загрязнения в пределах второго и третьего поясов ЗСО являются горные выработки. Следовательно, распространение ЗСО на акваторию озера Чаны является скорее положительным, чем отрицательным фактором. Остальная территория, потенциально попадающая в ЗСО, характеризуется минимальной техногенной нагрузкой (база отдыха «Бухта Лазурная») и

отсутствием горных выработок, за исключением рассматриваемой эксплуатационной скважины.

Относительно зоны санитарной охраны первого пояса следует отметить, что все возможности для ее организации имеются.

Скважина должна быть оборудована павильоном. Конструкция верхней части скважины и забетонированный пол павильона должны исключать проникновение поверхностных вод в затрубное пространство.

2.12. Гидрогеологическое обоснование зон санитарной охраны

Для обеспечения санитарно-эпидемиологической надежности работы водозаборных скважин необходимо создание вокруг них зон санитарной охраны (ЗСО) в составе трех поясов. Первый пояс ЗСО – это пояс строгого режима, второй и третий – пояса ограничений.

Первый пояс зоны санитарной охраны предназначен для устранения возможности случайного или умышленного загрязнения воды источника в месте расположения водозаборных и водопроводных сооружений.

По материалам гидрогеологической характеристики участка, подземные воды, приуроченные к пескам ипатовской свиты (К2 ip), относятся к категории защищённых от проникновения поверхностных загрязнений.

В этой связи, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 (пункт 2.2.1), первый пояс зоны санитарной охраны, принимаются в пределах круга радиусом 30 метров с центом, совпадающим с эксплуатационной скважиной.

Второй и третий пояса ЗСО предназначены для предотвращения микробного и химического загрязнения. Основной принцип расчета размеров II и III поясов зоны санитарной охраны: граница каждого пояса – это изохронна, т.е. совокупность точек, из которых загрязнение достигает водозабора через заданный расчётный промежуток времени.

Расчет радиусов зон II и III поясов ЗСО производится по формуле поршневого вытеснения:

$$R = \sqrt{\frac{t \times Q}{\pi \times h \times n_a}}, \quad (2.12.1)$$

где:

t - расчетное время продвижения воды к скважине, сутки;

Q – проектная производительность скважины №103-00 – 1000 м³/сут;

h – мощность водоносного горизонта по скважине №103-00 – 41 м;

μ_a - активная пористость, 0.20.

Второй пояс ЗСО предназначен для защиты водоносного горизонта от микробного загрязнения. Основным параметром, определяющим расстояние от границы II пояса ЗСО до водозаборной скважины, является расчётное время (t_m) продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору, которое должно быть достаточным для утраты жизнеспособности патогенных микроорганизмов, т.е. для эффективного самоочищения.

Расчётное время t_m , согласно таблице 1 принимается равным 200 суток (II - III климатический район, подземные воды находятся в условиях отсутствия прямой гидравлической связи с открытым водоёмом).

$$R_m = \sqrt{\frac{200 \times 1000}{\pi \times 41 \times 0.2}} \approx 88_m$$

Расположение границ третьего пояса (R_x) определяется, исходя из условия, что химические загрязнения, перемещаясь с подземными водами на достигнут водозаборного сооружения за весь срок эксплуатации ($t_x = 25$ лет ≈ 9125 суток).

$$R_x = \sqrt{\frac{9125 \times 1000}{\pi \times 41 \times 0.2}} \approx 595_m$$

Санитарная обстановка водозаборных участков удовлетворительная, условия для организации ЗСО всех трёх поясов благоприятные. Строительство объектов, обуславливающих опасность микробиологического загрязнения подземных вод в пределах ЗСО первого и второго поясов и химического загрязнения подземных вод в пределах ЗСО третьего пояса, в перспективе не планируется.

В данных условиях проникновение загрязняющих веществ возможно лишь через существующие скважины, оборудованные на меловой комплекс и

расположенные в округе горно-санитарной охраны. Следовательно, по зонам санитарной охраны, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02, должны предусматривать следующие мероприятия:

- На территории первой зоны запрещается проживание и все виды хозяйственной деятельности за исключением работ, связанных с исследованием и использованием подземных вод.

- Территория первого пояса ЗСО должна быть спланирована для отвода поверхностного стока за ее пределы, озеленена, ограждена и обеспечена охраной. Дорожки к сооружениям должны иметь твердое покрытие;

- Водопроводные сооружения должны быть оборудованы с учетом предотвращения возможности загрязнения питьевой воды через оголовки и устье скважины, люки и переливные трубы резервуаров и устройства заливки насоса;

- Эксплуатационная скважин оборудованы аппаратурой для систематического контроля соответствия фактического дебита при эксплуатации водопровода проектной производительности, предусмотренной при его проектировании и обосновании границ ЗСО.

Кроме того, СанПиН 2.1.4.1110-02 определяет зону санитарной охраны строго режима и для водопроводных сооружений (водоводы, пункты сбора и распределения) в пределах 15 м от данных сооружений

Мероприятия по второму и третьему поясам ЗСО:

- Выявление, ликвидация (или восстановление) всех бездействующих, старых, дефектных скважин, представляющих опасность в отношении возможного загрязнения водоносного горизонта;

- Регулирование любого нового строительства и бурение новых скважин при обязательном согласовании с местными органами санитарно-эпидемиологической службы, органами геологического контроля и органами по регулированию, использованию и охране вод;

- Запрещение закачки отработанных вод в подземные горизонты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли, которые могут привести к загрязнению водоносного горизонта.

- Особое внимание следует уделять вопросам недопущения аварийных ситуаций на эксплуатируемой скважине месторождения, в частности при замене водоподъемного оборудования.

3.ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Целью проектируемых работ является проведение гидрогеологических изысканий с целью подсчета запасов подземных вод на участке недр «Квашинский», степень геолого-гидрогеологической изученности категории «В» при заявленной потребности в 1000м³/сут.

Бурение скважины 103-00 выполнено в период с 10.12.2000 по 02.06.2001г, глубина 820м., проходка произведена ГУСП «Водстрой». Участок недр относится к Барабинскому району Новосибирской области.

По сложности гидрогеологических, водохозяйственных, экологических и горно-геологических условий, определяющих целесообразную степень изученности, лицензионный участок недр «Квашинский» относится к 1-й группе. Оценка запасов подземных вод производится для ипатовского водоносного горизонта (K2 ip).

Водоносный горизонт выдержан по площади и мощности. Месторождение подземных вод характеризуется простой гидродинамической обстановкой.

Основным источником формирования запасов подземных вод служат упругие емкостные запасы водоносного горизонта.

Нормативная документация, как следствие степень сложности перечисленных условий и факторов определяют методику проведения геологоразведочных работ, достоверность подсчета запасов и оценки источников их формирования [37, 38, 39, 40, 41].

Для выполнения поставленных задач предусмотрена, программа гидрогеологических исследований на участке недр «Квашинский», включающая в себя: сбор, систематизацию и анализ материалов ранее проведенных работ; проектирование; рекогносцировочное обследование территории; обследование эксплуатационных скважин; опытно-

фильтрационные работы; отбор проб воды и их лабораторные исследования; камеральные работы; экспертиза проектной и отчётной документации.

Изучение подземных вод на водозаборе ООО «Партнер» (опытно-фильтрационные работы, отбор проб подземных вод) будут проводиться сотрудниками ООО «Новосибгеомониторинг».

Аналитические исследования подземных вод будут выполнены на основе требований СанПиН 2.1.4.1074-01 (с дополняющими его гигиеническими нормативами ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07) в аккредитованных лабораториях ОАО «Новосибирская геолого-поисковая экспедиция» и Федерального государственного бюджетного учреждения "Верхнеобьрегионводхоз".

Мероприятия по защите подземных вод от загрязнения предусматриваются согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Камеральные работы заключаются в первую очередь в обработке полевого фактического материала, а также сборе и систематизации всех имеющихся данных по гидрогеологическим условиям характеризуемого участка недр «Квашинский» и сопредельной территории. Составление окончательного отчёта будет производиться в соответствии с «Требованиями к составу и правилам оформления ...» и ГОСТа Р 53579-2009 «Отчёт о геологическом изучении недр, общие требования к содержанию и оформлению».

3.1. Проектирование

Производится изучение, анализ фондовой и изданной литературы, так же составление проектно-сметной документации

Сбор фондовых, архивных и опубликованных материалов по объекту исследований производится в объёме 10 основных фондовых отчётов (список использованной литературы прилагается). Объём сбора информации посредством выписки, выкопировки, сканирования и формализации текста фондовых источников составляет 400 страниц.

Сбор информации посредством выписки и формализации таблиц - 100 стр.

Разработка проекта включает:

- Составление текстовой части проекта.;
- Составление графической части проекта;
- Составление сметы;
- Машинописные работы;
- Внесение исправлений и изменений после экспертизы.

3.2. Организационно-подготовительный период

В организационно-подготовительный период проводится изучение условий проведения работ, подбирается необходимая документация, приборы, оборудование. Персонал участка проходит инструктаж по технике безопасности, противопожарной безопасности и охране окружающей среды. Проводится транспортировка персонала, оборудования, снаряжения к месту работ. Одновременно проектно-сметная документация проходит финансово-методическую экспертизу в Сибирском территориальном отделении ФБУ "Росгеолэкспертиза"

3.3. Обследование эксплуатационных на воду скважин

Проектной программой планируется обследование только одной водозаборной скважины №103-00, расположенной в границах лицензионного участка.

Бурение скважины 103-00 выполнено в период с 10.12.2000 по 02.06.2001г, глубина 820м., проходка произведена ГУСП «Водстрой». Участок недр относится к Барабинскому району Новосибирской области.

Конструкция скважины:

0 - 337 метров проходка осуществлялась шарошечным долотом Ш-295,3 С-ЦВ. по песчаным и глинистым грунтам с категориями буримости II-IV. Спущены обсадные трубы 219мм, произведен тампонаж по всему интервалу способом двух пробок.

342 – 820 метров, интервал пробурен шарошечным долотом Ш-146-Т-ЦВ, по породам II-IV категории.

С глубины 779м. установлен сетчатый фильтр из нержавеющей стали очистки

Рабочая часть 791-813м, отстойник 813-820м.

Программа обследования скважины №103-00:

- Замер статического и динамического уровней воды;
- Определение по расходомеру (или объёмным способом) дебита скважины в сопоставлении с её паспортной характеристикой производительности;
- Выяснение типа смонтированного в скважине водопогружного насоса, глубины его установки и когда в последний раз проводилась замена насоса. Определение рабочей силы тока. Замер давления, создаваемого насосом при открытой и закрытой задвижке;
- Фиксация схемы оборудования оголовка скважины (расходомер, манометр, обратный клапан, кран отбора проб воды). Наличие станции управления насосом и её тип;
- Выявляются фактические и потенциальные источники загрязнения подземных вод (промышленные предприятия, очистные сооружения, места складирования твердых отходов и сброса сточных вод, склады удобрений ядохимикатов и т.п.). Расстояния до них.
- Наличие или отсутствие водоподготовки откачиваемой воды. Её тип;
- Вид откачиваемой воды. Есть ли механические примеси или посторонние запахи. Комментарии и замечания обслуживающего персонала по работе скважины;
- Производится фотографирование скважины: внешний вид надскважинного павильона и внутри – оборудование оголовка скважины.

Обследование планируется провести в летний период с базы ООО "Новосибгеомониторинг" (Новосибирская область, г.Бердск, пос. Новый), находящейся на удалении ~ 350 км от участка работ "Квашнино".

3.4. Опытнo-фильтрaционные работы

Для определения основных гидрогеологических параметров из скважины должна быть произведена опытнaя откачка, продолжительностью – 72 часа (3 суток). Для отбора воды в процессе опыта будет использоваться установленный в скважине насос 2ЭЦВ10-160-30. При глубине установки 35 метров средняя производительность насоса 160 м³/час (44.4 л/с).

В процессе откачки извлекаемая из скважины вода должна сбрасываться в линейное понижение рельефа, чем будет осуществляться отвод воды от павильона, и исключаться проникновение откачиваемой воды в затрубное пространство скважины. Инфильтрация откачиваемой воды в целевой горизонт исключается в связи с глубоким залеганием горизонта.

Прослеживание динамического уровня воды при откачке будет производиться электроуровнемером с точностью замера 0.01 м. При откачке и последующем восстановлении уровня динамического уровня воды частота замера динамического уровня воды составляет: первые 15 мин. через 1 минуту, далее - до одного часа через 5 мин. Последующие замеры выполняются через 1- 2 часа в зависимости от интенсивности темпа понижения или восстановления уровня воды.

Замер температуры подземных вод производится на изливе у устья скважины с помощью максимального термометра при точности замера 0.01 градуса Цельсия.

В целом следует отметить, что приведенные значения времени проведения опытнoй откачки на стадии снижения уровня воды являются проектными. В реальной ситуации, большая или меньшая продолжительность времени проведения опытнo-фильтрaционных работ должна обосновываться и определяться построением при откачке хронологических графиков динамики уровня воды во времени и построением полулогарифмических графиков прослеживания снижения и восстановления уровня воды ($S-f(T)$; $\Delta H - f(T)$).

В конце откачки будут отобраны пробы воды для изучения ее качественного состава.

По характеру снижения уровня в процессе опыта можно сделать заключение о том, что депрессионная воронка развивалась в водоносном горизонте неограниченном в плане и изолированном в разрезе.

Методика опытно-фильтрационных работ позволяет считать их результаты пригодными для достоверного определения гидродинамических параметров: понижения, дебита (удельного дебита), коэффициента водопроницаемости и гидравлического сопротивления скважины.

3.5. Отбор проб воды и их лабораторные исследования

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства (СанПиН 2.1.4.1074-01). В СанПиН 2.1.4.1074-01 отражены основные гигиенические подходы Всемирной организации здравоохранения к контролю качества питьевых вод, которые приняты в европейских странах в соответствии с Директивой Совета ЕС (Council Directive 98/83 EC). По заключению Боровского Б.В. [43], на современном этапе поисково-разведочных работ на первое место выходит изучение тех факторов, которые определяют не количественные показатели запасов подземных вод, а их качество. В этой связи значимое внимание в ходе геологоразведочных работ будет уделено оценке качественного состава подземных вод.

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется её соответствием по следующим показателям: (общие колиформные бактерии, общее микробное число, термотолерантные колиформные бактерии - истинные индикаторы фекального загрязнения). Проба воды отбирается санитарным врачом Западно-Сибирского Дорожного филиала ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту...".

При разведочных гидрогеологических работах предусматривается отбирать пробы воды из скважины №103-00 на химический анализ

(макрокомпоненты) 3 шт., микрокомпоненты 3шт., бактериологические исследования 1шт. и 1 шт (в конце откачки) для оценки содержания радионуклидов (α -, β -активность, **Rn** – радон).

Изучение и оценка качества подземных вод будет проведена лабораториями следующих организаций:

- "ГУ Центр Госсанэпиднадзора в Чановском районе Новосибирской области" Испытательный центр (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.513185);

- Томский НИИ курортологии и физиотерапии (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.21ПЦ37);

- Аналитико-технологический центр ОАО "Новосибирская геолого-поисковая экспедиция" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.511995);

- Федеральное государственное бюджетное учреждение "Верхнеобьрегионводхоз" (аттестат аккредитации: № РОСС.RU.0001.512540).

- Определение содержания радионуклидов в подземных водах в этот же период проводится в лаборатории Западно-Сибирского Дорожного филиала ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту" (аттестат аккредитации №РОСС RU. 0001. 511615). Стоимость одной пробы приведена в договоре между ООО "Новосибгеомониторинг" и Западно-Сибирским Дорожным филиалом ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту..." (Прил. 9).

3.6. Камеральные работы

Камеральные работы следует рассматривать как продолжение начатой в период проектирования обработки материалов, включающей анализ и обобщение результатов проведенных полевых исследований. Эти работы выполняются и в полевых условиях (полевая камеральная обработка материалов – 30%), а также на итоговом этапе (окончательная камеральная обработка – 70%) составления окончательного отчета. Работа выполняется рабочим коллективом, состоящим из ведущего гидрогеолога, гидрогеолога I кат, техника-гидрогеолога.

На завершающем этапе обработки всего массива собранной информации в соответствии с [44] и [45]. Отчёт о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению], - проводится составление окончательного отчёта с подсчётом запасов подземных вод.

В результате окончательной камеральной обработки материалов должны быть:

1. Составлена в цифровом и бумажном исполнении: гидрогеологическая карта месторождения подземных вод "Квашино" масштаба 1:25000 (площадь - 4,0 км², сопровождаемая гидрогеологическим разрезом и легендой.;

2. Текстовая часть отчёта включает в себя 120 стр. текста (без вертикального графления) и 30 стр. текстовых приложений (с вертикальным графлением).

3. Составление окончательного геолого-гидрогеологического отчёта с подсчётом запасов подземных вод – по опыту работ ООО "Новосибгеомониторинг", а равно и других организаций, принимается равным продолжительностью по времени в 3 месяца.

Учитывается подготовка графических изображений к печати в электронном виде и время печати (количество экземпляров – 4).

Разведочные работы по оценке запасов питьевых подземных вод участка "Квашино" участка завершаются в следующем порядке:

- экспертиза материалов отчёта в ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области" в части соответствии качества воды требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 и возможности организации зоны санитарной охраны (СанПиН 2.1.4.1110-02);

- геологическая экспертиза материалов отчёта с подсчётом запасов подземных вод в Новосибирском филиале ФБУ "ГКЗ". Рассмотрение экспертного заключения по отчёту на ТКЗ Сибнедра. Передача материалов отчёта на хранение в Территориальный и Федеральный геологические фонды.

3.7. Экспертиза проектно-сметной документации

Стоимость экспертизы проектно-сметной документации на проведение геологоразведочных работ на участке недр "Квашино" регламентируется Приказом МПР РФ №252 от 08 июля 2010 г. и составляет 10,0 тыс. рублей, что обусловлено следующим:

- сметная стоимость проекта не превышает 5,0 млн. рублей;
- проектная документация включает в себя 3 и более видов геологоразведочных работ.

3.8. Государственная геологическая экспертиза материалов отчёта

Стоимость работ по государственной геологической экспертизе материалов отчёта в Новосибирском филиале ФБУ "Государственная комиссия по запасам" для водозабора, состоящего из одиночной скважины, составляет 10,0 тыс. рублей (НДС не предусмотрен).

Департамент по недропользованию по Сибирскому федеральному округу приказом Федерального агентства по недропользованию наделён полномочиями администратора доходов бюджета за счёт платежей по государственной геологической экспертизе материалов подсчёта запасов полезных ископаемых.

Денежные средства Плательщиков поступают в бюджет Российской Федерации.

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала инженерных решений.

ООО "Новосибгеомониторинг" юридически было организовано в 2010 году, а в 2011 сформировалось окончательно, приняв в себя на постоянной основе всю гидрогеологическую службу ОАО "Новосибирская геолого-поисковая экспедиция".

Образованию ООО "Новосибгеомониторинг" с отделением от первозданной НГПЭ, предшествовали непростые для коллектива экспедиции события.

Специфика деятельности такова что организация до перехода в нынешнее качество решала задачи на государственном уровне, это позволило накопить значительные объемы материала для работы на площадях различного сложения.

Основные сферы деятельности организации:

1. Поиски и разведка подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения; обоснование возможности промышленного розлива вод в качестве питьевых и минеральных подземных вод. Оценка запасов подземных вод с проведением экспертизы отчётных материалов в Федеральном бюджетном учреждении "Государственная комиссия по запасам" (г. Москва) и его территориальных филиалах (Новосибирский филиал ФБУ "ГКЗ");

2. Разработка программ ведения мониторинга. Организация и проведение мониторинга на водозаборах подземных вод, золошлаковых полигонах, карьерах по добыче полезных ископаемых с составлением отчётов по выполненным работам;

3. Составление Проектной документации на бурение скважин централизованного и децентрализованного водоснабжения;

4. Гидрогеологическое и техническое обследование водозаборных скважин, оценка их технического состояния, составление программы проведения ремонтных работ;

4. Составление экспертных гидрогеологических заключений по условиям водоснабжения за счёт подземных вод объектов водопотребления;

Консультационная помощь при оформлении лицензионных документов на недропользование и оформление пакета документов на получение лицензии. Составление и восстановление утерянных паспортов водозаборных скважин, пробуренных на территории Новосибирской области;

Цель работы: подсчет запасов технических вод на участке недр “Квашнино” для нужд базы отдыха “Бухта Лазурная”.

4.2. Потенциальные потребители результатов исследования

В связи с вышесказанным следует отметить несколько секторов заинтересованных в услугах данного типа:

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 Новосибирской области, ведущими свою деятельность в сфере гидрогеологических исследований, а также в проектном сопровождении этой деятельности (табл. 4.2.1).

Таблица 4.2.1 – «Портрет» потребителя НТИ

Параметры	Краткое описание
Организационно-правовая форма	Юридические лица
Географическое местоположение	Новосибирская 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. 4.2.2).

Таблица 4.2.2 – Заинтересованные стороны проекта

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

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 4.2.3.

Таблица 4.2.3 – Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения

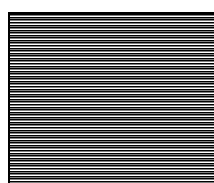
Цели проекта:	Сократить сроки выполнения проектных работ.
Ожидаемые результаты проекта:	Экономия временных затрат при выполнении проектных работ. Повышение рентабельности проектных работ.
Критерии приемки результата проекта:	Соответствие результатов целям проекта.
Требования к результату проекта:	Требование:
	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).

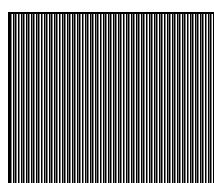
Сегментируем рынок по следующим критериям: вид заказчика (изыскательские организация, проектная организация); вид услуги (комплексный продукт, гидрогеологические исследования, подсчет запасов). Данные представим в таблице 4.2.4.

Таблица 4.2.4 – Карта сегментирования рынка услуг по выполнению гидрогеологических исследований и подсчету запасов

		Виды работ	
		Изыскательские организации	Проектные организации
Услуга	Подсчет запасов		
	Гидрогеологические исследования		
	Комплексный продукт		



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.

4.3. 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 о 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 4. 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 4.3.1. 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	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
2. Удобство в эксплуатации	0,15	4	3	3	0,6	0,45	0,45
3.Энергоэкономичность	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
4. Надежность	0,2	3	4	4	0,6	0,8	0,8
Экономические критерии оценки эффективности							
1.Конкурентоспособность продукта	0,15	4	3	2	0,6	0,45	0,3
2. Цена	0,15	4	3	3	0,6	0,45	0,45
3. Срок выполнения работ	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
4. Уровень проникновения на рынок	0,05	3	4	4	0,15	0,2	0,2
Итого	1				3,75	3,25	3,1

4.4. 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 4.4.1.

Таблица 4.4.1. 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 расчетов			X
Гидрогеологические исследования	Направляющая	X		X
Подсчет запасов	Гарантирующая	X		

Определим значимость выполняемых функций, результат представим в таблицах 4.4.2 и 4.4.3.

Таблица 4.4.2. Матрица смежности функций

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

Таблица 4.4.3. Матрица количественных соотношений функций

	Выбор типового проекта	Получение исходных данных для расчетов	Направл.	Гарантир.	Итого	Относительна я 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

4.5. SWOT-анализ

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

Перечислим сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы.

Сильные стороны научно-исследовательского проекта:

С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность

С2. Более низкая стоимость по сравнению с конкурентными предложениями

С3. Более сжатые сроки выполнения по сравнению с конкурентными предложениями

С4. Комплексность (клиенториентированность)

Слабые стороны научно-исследовательского проекта:

Сл1. Необходимость наработки клиентской базы

Сл2. Снижение надежности за счет комплексности

Сл3. Необходимость приобретения специального программного обеспечения для построения карт

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 проекта.

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 4.5.2.

Таблица 4.5.2 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 4.5.4).

Таблица 4.5.4 – 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:		
В1. Появление спроса со стороны изыскательских и проектных организаций	В1В2С1, В1В2В3С3С4, В1В3С2	В1В3Сл1, В2В3Сл3, В4Сл4
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)	У3С2	У2Сл3
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения		
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

4.6. Планирование работ по проекту гидрогеологических исследований

В данной работе реализацию проекта гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Квашнино” 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 4.6.1.

Таблица 4.6.1 – 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 “Квашнино”	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, топорачий, два машиниста буровой установки, гидрогеолог, два инженера-лаборанта, инженер сектора выпуска.

4.7. 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.

4.8. 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:

$$T_{ki} = T_{pi} + k_{\text{кал}},$$

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

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{mini}} + 2t_{\text{max}i}}{5} = \frac{3 * 120 + 2 * 210}{5} = 156 \text{ чел. -дн.}$$

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{\text{Ч}_i} = \frac{156}{1} = 156 \text{ д.}$$

Для пятидневной рабочей недели коэффициент календарности равен:

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

$$T_{ki} = T_{pi} + k_{\text{кал}} = 156 * 1,48 = 230,88 \approx 231 \text{ дней.}$$

Таблица 4.8.1. Временные показатели проведения проекта гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод

Название работы	Трудоемкость работ															Длительность работ в рабочих днях, T_{pi}						Длительность работ в рабочих днях, T_{ki}								
	t_{min} , чел-дн						t_{max} , чел-дн						$t_{ожі}$, чел-дн																	
	Ведущий гидрогеолог	Гидрогеолог	МБУ (2 чел.)	Инж.-геодезист+топораб.	Инж.-лаборант (2 чел.)	Инженер сектора вып.	Ведущий гидрогеолог	Гидрогеолог	МБУ (2 чел.)	Инж.-геодезист+топораб.	Инж.-лаборант (2 чел.)	Инженер сектора вып.	Ведущий гидрогеолог	Гидрогеолог	МБУ (2 чел.)	Инж.-геодезист+топораб.	Инж.-лаборант (2 чел.)	Инженер сектора вып.	Ведущий гидрогеолог	Гидрогеолог	МБУ (2 чел.)	Инж.-геодезист+топораб.	Инж.-лаборант (2 чел.)	Инженер сектора вып.						
Разработка проекта на выполнение гидрогеологических исследований	120						210						156						156						231					
Топографо-геодезические работы				1						1,75						1,3							1.3					1.925		
Проведение откачек из скважин и геологическая документация, опробование воды		1						1,75						1,3							1,3					1.925				
Определение химического состава воды и составление протоколов					15						26,25						19.5						19.5				28.875			
Обработка полученных результатов полевых и лабораторных работ и составление отчета по подсчету запасов технических вод	120						210						156						156					231						
Печать, фальцовка, переплет отчета						2						3.5						2,6						2.6			3.85			

Таблица 4.8.2. Календарный план-график проведения гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Квашино”
 Барабинского района Новосибирской области.

№	Виды работ	Исполнитель и	T_{ki} , кале нд. дней	Продолжительность выполнения работ																
				2019						2020										
				июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
1	Разработка проекта на выполнение гидрогеологических исследований	Ведущий гидрогеолог	231																	
2	Топографо-геодезические работы	Инженер-геодезист, топорабочий	2																	
3	Проведение откачек из скважин и геологическая документация, опробование воды	МБУ (два чел.), гидрогеолог	2																	
4	Определение химического состава воды и составление протоколов	Инж.-лаборант (2 чел.)	29																	
5	Обработка полученных результатов полевых и лабораторных работ и составление отчета по подсчету запасов технических вод	Ведущий гидрогеолог	231																	
6	Печать, фальцовка, переплет отчета	Инженер сектора выпуска	4																	

На основе данных графика (таблица 4.8.2) можно сделать вывод, что продолжительность работ по выполнению гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод займет 499 календарных дней. Начало работ приходится на первую декаду июля 2019 г (01 июля), окончание работ произойдет во второй декаде ноября 2020 г (11 ноября).

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.

4.9. 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.

4.10. Расчет материальных затрат проекта

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

Таблица 4.10 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы, 3м, руб.
Трубы газовые 25 мм	м	15	60,0	900,0
Бревна диаметром 24 см, III сорт	м3	1	5400,0	5400,0
Доски необрезные III сорт	м3	0,5	3000,0	1500,0
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.

4.11. Основная заработная плата исполнителей проекта

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

$$Z_{\text{п}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}$$

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

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_{\text{р}}$$

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

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} * M}{F_{\text{д}}},$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.; M – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 28 раб. дн. $M = 11$ месяцев, 5-дневная неделя; $F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени исполнителей проекта, раб.дн.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) * k_{\text{р}},$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.; $k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $Z_{тс}$); $k_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок, принимаем 0,2; $k_{р}$ – районный коэффициент, равный 1,25.

4.12. 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).

Таблице 4.12.1.Результаты расчета заработной платы всех исполнителей.

Исполнит ель проекта	Зтс, руб	кпр	кд	кр	Зм,руб.	Здн,ру б.	Тр,ра б.дн.	Зосн,руб .	кдоп	Здоп,р уб.	Итого, руб.
Ведущий гидрогеол ог	35000	0,3	0,2	1,25	65625	2923	462	1350228	0,14	182281	1532508
Гидрогео лог	25000	0,3	0,2	1,25	46875	2088	2	4175	0,14	564	4739
МБУ №1	25000	0,3	0,2	1,25	46875	2088	2	4175	0,14	564	4739
МБУ №2	25000	0,3	0,2	1,25	46875	2088	2	4175	0,14	564	4739
Инженер- геодезист	15000	0,3	0,2	1,25	28125	1253	2	2505	0,14	338	2843
Топорабо чий	13000	0,3	0,2	1,25	24375	1086	2	2171	0,14	293	2464
Инженер- лаборант №1	20000	0,3	0,2	1,25	37500	1670	29	48431	0,14	6538	54969
Инженер- лаборант №2	20000	0,3	0,2	1,25	37500	1670	29	48431	0,14	6538	54969
Инженер сектора выпуска	15000	0,3	0,2	1,25	28125	1253	4	5010	0,14	676	5686
Итого					361875			1469302		198356	1667657

В результате данных расчетов посчитана основная заработная плата у исполнителей проекта. Из таблицы 4.12.1 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.

4.13. 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:

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

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 4.13.1 представлены результаты по расчету отчислений во внебюджетные фонды всех исполнителей.

Таблица 4.13.1. Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель проекта	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Ведущий гидрогеолог	1350228	182 280,74
Гидрогеолог	4175	563,64
МБУ №1	4175	563,64
МБУ №2	4175	563,64
Инженер-геодезист	2505	338,18
Топорабочий	2171	293,09
Инженер-лаборант №1	48431	6 538,21
Инженер-лаборант №2	48431	6 538,21
Инженер сектора выпуска	5010	676,37
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,3	
Ведущий гидрогеолог	459 752,54	
Гидрогеолог	1 421,62	
МБУ №1	1 421,62	
МБУ №2	1 421,62	
Инженер-геодезист	852,97	
Топорабочий	739,24	
Инженер-лаборант №1	16 490,81	
Инженер-лаборант №2	16 490,81	
Инженер сектора выпуска	1 705,95	
Итого, руб.	500 297,20	

4.14. 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:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей} 1 \div 4) * k_{\text{нр}},$$

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

$$З_{\text{накл}} = (З_{\text{м}} + З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}} + З_{\text{внеб}}) * 0,16,$$

$$З_{\text{накл}} = (361\,875 + 1\,469\,302 + 198\,356 + 166\,765) * 0,16 = 591\,550,35 \text{ руб.}$$

4.15. Формирование затрат на проектирование

Определение затрат на проектирование гидрогеологических исследований для подсчета запасов технических вод на участке недр “Квашнинский” в таблице 5.15.

Таблица 4.15.1. 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	0,84
2. Затраты по основной заработной плате	1469302	52,80
3. Затраты по дополнительной заработной плате	198 355,72	7,13
4. Отчисления во внебюджетные фонды	500 297,20	17,98
5. Накладные расходы	591 550,35	21,26
Бюджет затрат на проектирование	2 783 004,89	100

Бюджет всех затрат проекта равен 2 783 004,89 рублей. Наибольший процент бюджета составляет основная заработная плата (52,8%) и отчисления во внебюджетные фонды (17,98%).

4.16. 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 4.16.1.

Таблица 4.16.1. 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	3	3
2. Удобство в эксплуатации	0,15	4	3	3
3. Энергоэкономичность	0,10	4	3	3
4. Надежность	0,20	3	4	4
5. Конкурентоспособность продукта	0,15	4	3	2
6. Цена	0,15	4	3	3
7. Срок выполнения работ	0,11	4	3	3
8. Уровень проникновения на рынок	0,05	3	4	4
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. 4.16.2).

Таблица 4.16.2 – Стоимость вариантов исполнения

Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (раздельное выполнение)	Максимальная стоимость исполнения
2783004	4136082	5393530

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

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

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

Результаты расчетов сведем в таблицу 4.16.3.

Таблица 4.16.3. Сравнительная эффективность разработки

Показатель	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (только подсчёт запасов)
Интегральный финансовый показатель разработки I_{Φ}^p	0,61	0,91
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки I_m	4,97	5,03
Интегральный показатель эффективности $I_{финр}^p$	9,16	8,51
Сравнительная эффективность вариантов исполнения $\mathcal{E}_{cp}$	1,74	

Сравнение значений интегральных показателей позволяет

4.17. 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

Таблица 4.17.1. 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.

4.18. Выводы по разделу

Целью данного раздела была оценка перспективности применения гидрогеологических исследованиях 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.

4.19. Смета на выполнение гидрогеологических изысканий на участке недр «Квашинский»

Наименование и характеристика видов работ, единичные расценки, объемы работ, сметная стоимость по текущим ценам представлены в таблице СМ1 (табл. 4.19.1).

СМ1 (Таблица 4.19.1).

№№ п/п	Наименование и характеристика видов работ	Ед-ца изм.	Единичная расценка в текущих ценах	Объем работ	Общая сметная стоимость в текущих ценах
1	2	3	4	5	6
I	Основные расходы	руб.			293 659
A.	Собственно геологоразведочные работы	руб.			291 770
1	Предполевые работы и проектирование	руб.			79 728
1.1	проектирование	руб.			51 687
1.1.1	сбор информации посредством выписки текста	100 с.	2807,92	6,4	17 971
1.1.2	сбор информации посредством выписки таблиц	100 с.	3069,12	2	6 138
1.1.3	составление текстовой части проекта	10 км2	18403,26	0,4	7 361
1.1.4	схематическая гидрогеологическая карта с гидрогеологическими разрезами	1 л.	8836,90	1	8 837
1.1.5	машинописные работы	руб.			11 380
	-текст без вертикального графления	100 с.	4390,92	2	8 782
	-текст с вертикальным графлением	100 с.	6494,91	0,4	2 598
1.2	подготовительный период				28 041
1.2.1	рекогносцировочное и санитарно-экологическое обследование территории	10 км2	1821,27	0,4	729
1.2.2	переезды производств. групп, группа дорог 2	100 км	1981,33	7,4	14 662
1.2.3	транспорт	руб.			12 650
	- пробег	100 км	1190,28	7,4	8 808

СМ1 (Таблица 4.19.1).

№№ п/п	Наименование и характеристика видов работ	Ед-ца изм.	Единичная расценка в текущих ценах	Объем работ	Общая сметная стоимость в текущих ценах
1	2	3	4	5	6
	- ожидание	маш.-см.	1621,08	2,37	3 842
2	Полевые работы	руб.			47 226
2.1	Обследование эксплуатационных скважин на воду				40 331
2.1.1	обследование	1 скв.	5868,09	1	5 868
2.1.2	откачка	откачка	1834,80	1	1 835
2.1.3	восстановление уровня	восстан.	1001,95	0	0
2.1.4	переезды производств. групп, группа дорог 3	100 км	2506,99	7,4	18 552
2.1.5	транспорт УАЗ				14 076
	- пробег, группа дорог 3	100 км	1503,52	7,4	11 126
	- ожидание	маш.-см.	1621,08	1,82	2 950
2.3	Буровые работы				0
2.8	Опробование				137
2.8.1	отбор проб воды на химический, микрокомпонентный и радионуклидный анализы	10 проб	1367,04	0,1	137
	Химический анализ воды	проба	2432,78	3	7 298
	Определение микрокомпонентов (19 элементов), фенолы и нефтепродукты	проба	4564,86	3	13 695
	Бактериологические исследования	проба	1310,00	1	1 310
2.9.	Полевые камеральные работы	10 км ²	16894,37	0,4	6 758
4	Камеральные работы	руб.			163 541

СМ1 (Таблица 4.19.1).

№№ п/п	Наименование и характеристика видов работ	Ед-ца изм.	Единичная расценка в текущих ценах	Объем работ	Общая сметная стоимость в текущих ценах
1	2	3	4	5	6
4.1	окончательная камеральная обработка	10 км2	70235,68	0,4	28 094
4.2	Разработка численной модели геофильтрации и моделирование	см.	11534,00	0	0
4.3	формирование и заполнение баз данных	скв.	164,73	1	165
4.4	оцифровка картографических материалов	лист	549,43	1	549
4.5.	составление оконч.геологического отчета	чел.мес.	67366,50	2	134 733
Б	Сопутствующие работы и затраты	руб.			1 889
7	Транспортировка грузов и персонала	руб.	4%		1 889
II	Накладные расходы	руб.	10%		29 366
	ВСЕГО основные и накладные расходы	руб.			323 025
III	Плановые накопления	руб.	5%		16 151
	Итого				339 176
IV	Компенсируемые затраты	руб.			141 660
	полевое довольствие				141 660
V	Прочие расходы	руб.			160 000
	экспертиза ПСД	руб.			100 000
	экспертиза отчёта с подсчётом запасов	руб.			40 000
	санитарно-эпид.экспертиза отчета				20 000
	Итого	руб.			640 836
VI	Подрядные работы	руб.			266 486

СМ1 (Таблица 4.19.1).

№№ п/п	Наименование и характеристика видов работ	Ед-ца изм.	Единичная расценка в текущих ценах	Объем работ	Общая сметная стоимость в текущих ценах
1	2	3	4	5	6
2	ФГУ "ВерхнеОбьрегионводхоз", химические и микрохимические анализы	руб.			242 683
3	ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту"	руб.			23 803
	Итого				907 322
	НДС				163 318
	Всего по объекту	руб.			1 070 640

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

5.1. Введение

В административном отношении проектируемые работы расположены вблизи п.Квашино Барабинского района Новосибирской области.

Географическое положение участка обуславливает его континентальный климат, достаточно благоприятный для жизнедеятельности человека. Здесь заметно выражены 4 климатических сезона года. Средняя годовая температура воздуха около 0.0°C, средняя температура холодного месяца – января (–17,9°C), самого тёплого месяца – июля (+18,7°C).

Целью выполнения гидрогеологических работ является хозяйственно-питьевое обеспечение базы отдыха «Бухта Лазурная» с проектным дебитом 1000м³/сут.

При проведении полевых и камеральных работ на участке работ могут возникнуть опасные и вредные факторы, анализ их проведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [8].

В производстве гидрогеологических работ предусматривается выполнение работ по сбору и систематизации материалов прошлых лет, гидрогеологическая и геологическая съемка, проходка горных выработок, лабораторные исследования, камеральная обработка материалов.

5.2. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.2.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства

В соответствии с Трудовым кодексом РФ, к выполнению буровых работ, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), определения допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую профессию (квалификацию), подтвержденную удостоверением (свидетельством) установленного образца, выданного учебным центром или другим учебным

заведением, а также имеющие удостоверение на право управления базовым автомобилем.

Перед допуском к самостоятельной работе, согласно Требованиям безопасности к буровому оборудованию РД 08-272-99 машинист обязан пройти:

а) медицинское освидетельствование для признания годности к выполнению работ по профессии и видам работ, в порядке, установленном Минздравсоцразвития России;

б) вводный инструктаж по охране труда;

в) первичный инструктаж на рабочем месте;

г) обучение по безопасности труда по основной и совмещаемым профессиям, а также стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

д) обучение и аттестацию по электробезопасности на 2 квалификационную группу.

Работникам, занятым в производствах с вредными и опасными условиями труда, а также на работах, связанным с загрязнением или производимых в особых температурных условиях, выдаются по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты.

5.2.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Основным объектом в производственных условиях является рабочее место. Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [1] при организации рабочих мест, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), учитывают то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также характеру.

При выборе положения работающего учитывают: физическую тяжесть работ; размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ; технологические особенности процесса выполнения работ; статические нагрузки рабочей позы; время пребывания.

5.3. Производственная безопасность

Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса, связанного с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область). Это воздействие зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, длительность воздействия данного фактора.

Анализ опасных и вредных факторов приведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [8] и представлен в таблице 5.3.1.

Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с техническим заданием и план-графиком мероприятий.

Таблица 5.3.1 - Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Полевой	Лабораторный и камеральный	
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	ГОСТ 12.1.005-88 [14], СанПиН 2.2.4.548-96 [24]
2.Превышение уровней шума и вибрации	+	-	ГОСТ 12.1.003-2014 [16], ГОСТ 12.1.012-2004 [17], СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [27]
3.Тяжесть физического труда	+	-	ГОСТ 12.3.009-76 [11], ГОСТ 12.4.011-89 [12], ГОСТ 12.4.125-83 [13]
4.Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	СП 52.13330.201 [23]
5.Утечки вредных и токсичных веществ		+	СП 2.2.1.1312-03 [32]
6.Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования	+	-	ГОСТ 12.2.062-81 [10], ГОСТ 23407-78 [18], ГОСТ 12.4.026-2001 [19]
7. Вероятность поражения электрическим током	+	+	ГОСТ 12.1.030-81 [15], ГОСТ 12.1.038-82 [20] ГОСТ 12.1.045-84 [22]

5.3.1 Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия

5.3.1.1 Полевой этап

1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [29].

Мероприятия по улучшению показателей микроклимата на работах, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область).

При работе на открытом воздухе для рекреационных целей обустраиваются навесы, палатки, землянки. Одежда рабочих легкая и свободная, изготавливаться преимущественно из натуральных тканей. В зимний период рабочие также обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке, где будут отбираться пробы, предусматривается сооружение навеса. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Рабочая бригада укомплектована дождевиками из непромокаемых материалов на случай выпадения небольшого количества осадков, не влияющих критически на проводимые работы. Во время сильных ливней работы приостанавливаются до восстановления благоприятных погодных условий.

2. Превышение уровней шума и вибрации.

Крайне широкое распространение имеют вибрация и шум бурового оборудования, при ОФР, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область).

Превышение уровня шума ухудшает условия труда и оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно – от повышения утомляемости и затруднений в восприятии речи до необратимых изменений в органах слуха. Предельно допустимые уровни шума регламентируются ГОСТ 12.1.003-2014 [16].

Мероприятия по борьбе с шумом

В первую очередь нужно производить виброизоляцию оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, применение противозумных подшипников, глушителей, своевременная смазка трущихся поверхностей, использование

средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны).

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противозумовые подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

Источником вибрации при производстве гидрогеологических работ является буровая установка.

Превышение уровня вибрации ведет к развитию у человека вибрационной болезни. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц. Согласно ГОСТ 12.1.012-90 [30]. Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация является наиболее вредной. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

Предельно допустимые значения, характеризующие вибрацию, регламентируются ГОСТ 12.1.012-2004 [17].

Мероприятия для борьбы с вибрацией

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера: уменьшение вибрации в источниках, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха.

3. Тяжесть физического труда.

Тяжесть труда непосредственно связана с физической работоспособностью человека, его мышечной выносливостью. Превышение допустимой тяжести физической работы, связанной с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), может привести к производственным травмам.

По тяжести труда различают несколько классов, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05 [31].

Согласно табл. 17 Р 2.2.2006-05 [31], по большинству показателей тяжести трудового процесса класс условий труда является оптимальным. По показателю 6 (наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену) – более 51, но менее 100 раз за смену – допустимый класс. По рабочей позе – класс вредный первой степени (нахождение в позе стоя до 80 % времени смены). По массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную постоянно в течении рабочей смены – вредный класс от первой до второй степени (до 20 кг и более 20 кг соответственно).

Мероприятия для облегчения тяжелого физического труда

В качестве мероприятий для облегчения труда используются автоматизация и механизация рабочего места и рациональное использование рабочего времени

5.3.1.2 Лабораторный и камеральный этапы

1. Отклонение показателей микроклимата помещений.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 [29], микроклимат производственных помещений, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), определяется совокупностью факторов, действующих на человеческий организм (температура, влажность, скорость движения воздуха и теплового излучения). Превышение допустимых показателей этих факторов может негативно сказаться на самочувствие, работоспособности и производительности работника. В помещениях лаборатории и кабинетах камерального отдела, в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 [24], должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (таблица 5.2.1.2.1).

Таблица 5.3.1.2.1. Оптимальные нормы микроклимата для помещений
с ВДТ и ПЭВМ (СанПиН 2.2.4.548 – 96) [24]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура С ⁰		Относительная Влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактические	Оптимальные	Фактические	Оптимальные	Фактические	Оптимальные
Холодный	1а (легкая)	23	22-24	45	40-60	0.1	0.1
Теплый	1а (легкая)	25	23-25	45	40-60	0.1	0.1

Мероприятия для поддержания микроклимата помещения.

Основными мероприятиями поддержания микроклимата являются: поддержание постоянной комфортной температуры, организация достаточного воздухообмена путем установки вентиляционного оборудования, регулярное проветривание и влажная уборка помещения.

2. Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Рабочее место инженера, должно освещаться естественным и искусственным освещением.

Освещение рабочих мест внутри помещения, связанного с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), характеризуется освещенностью и яркостью. Естественное и искусственное освещение помещений вычислительных центров должно соответствовать СП 52.13330.2011 [23]. При этом естественное освещение должно осуществляться через окна и обеспечивать КЕО (Таблица 5.3.1.2.2).

Таблица 5.3.1.2.2. – Нормы освещенности рабочих поверхностей

Наименование помещений	Характеристика зрительной зоны	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	Тип светильника
Лаборатория и камеральные помещения	Средней точности	0.5-1	4 – верхнее или комбинированное; 1.5 - боковое	300	Люминисцентные газозарядные лампы (ЛД), для бокового освещения настольные лампы накаливания

Мероприятия для устранения недостаточной освещенности помещения

Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах. Местное освещение рабочих мест, как правило, должно быть оборудовано регуляторами освещения. 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.

3. Утечки токсических и вредных веществ в атмосферу.

Выполнение лабораторных работ, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), таких как химический анализ грунта, воды сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ находящимися в образцах, которые могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья человека.

Мероприятия для поддержания в воздухе безопасной концентрации вредных веществ

Помещения лабораторий, участвующих в работе над определением гидрогеологических условий территории п.Квашино и способствующих написанию проекта исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область) должны быть устроены и оборудованы в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами СП 2.2.1.1312-03 [32]. Помещение химической и физической лабораторий должны быть оборудованы вытяжками. Каждый работник, контактирующий с вредными веществами должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (респираторы, перчатки).

5.3.2. Анализ вредных факторов и мероприятия по их устранению мероприятий по защите от их воздействия

5.3.2.1. Полевой этап

1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

При проведении буровых работ , связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), используются движущиеся механизмы, а также оборудование, имеющее острые кромки. Все это может привести к несчастным случаям и производственным травмам.

Мероприятия, обеспечивающие безопасность при работе с машинами и механизмами

Основным способом избежать несчастных случаев является соблюдение техники безопасности. Для этого каждый приступающий к буровым работам сотрудник инструктируется по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием; обеспечивается медико-санитарное обслуживание. Основным документом, регламентирующим работу с производственным оборудованием, является ГОСТ 12.2.003- 91 [9]. До начала бурения следует

тщательно проверить исправность всех механизмов буровой установки и другого вспомогательного оборудования.

При обнаружении неисправностей, оборудование не должно использоваться до их исправления.

При передвижении буровой установки работники буровой бригады могут находиться только в кабине водителя, причем в количестве, не превышающем указанного в техническом паспорте транспортного средства.

2. Вероятность поражения электрическим током

В полевых условиях электрические установки и приборы формируют электрическую опасность. При производстве геологоразведочных работ, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), в большинстве случаев используется электрическая сеть 380/220 В с глухо заземленной нейтралью. Кроме того, в полевых условиях опасным фактором при работах является электрический ток при грозе (сила тока достигает 100 кА).

5.3.2.2 Лабораторный и камеральный этапы

1. Вероятность поражения электрическим током

Источником опасности поражения электрическим током в помещении при работах, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), может выступать неисправность изоляции токоведущих частей оборудования, неисправность электропроводки, неисправные электроприборы, отсутствие заземления. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-2009 [33].

Общие требования по электробезопасности отражены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 [6] и ГОСТ 12.1.038-82 [20].

При проведении лабораторных и камеральных работ необходимо соблюдать технику противопожарной безопасности, регламентируемую на предприятии. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выхода из зданий. Основными системами противопожарной безопасности являются системы предотвращения пожара и противопожарная защита.

5.4. Экологическая безопасность

При производстве работ, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), выполняются все положения по охране недр, окружающей среды и правила пожарной безопасности. Экологическую безопасность регламентируют ГОСТ 17.2.1.04-77 [34], ГОСТ 17.1.3.06-82 [2], ГОСТ 17.1.3.02-77 [3], ГОСТ 17.4.3.04-85[4].

При проведении гидрогеологических работ возможно воздействие на следующие компоненты окружающей среды: атмосферу; почво - грунты; поверхностные воды; растительный и животный мир.

Это часто выражается в нарушении и загрязнении подземного стока грунтовых вод, являющихся основным источником водоснабжения и т.п.

Для предотвращения подобных явлений при производстве работ необходимо максимально снизить возможность загрязнения геологической среды продуктами ГСМ, полимерными добавками к промывочным жидкостям и т.п.

После завершения работ все горные выработки необходимо ликвидировать путем их засыпки песком и последующей затрамбовкой во избежание просадок поверхности земли, которые в свою очередь могут привести к развитию разного рода экзогенно-геологических процессов (оврагообразование, заболачивание, термокарст и т.д.)

При производстве работ в лесном массиве необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, а так же не допускать загрязнения природы бытовыми и техническими отходами.

5.5. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

На данном участке могут возникнуть чрезвычайные ситуации:

1. Техногенного характера: пожары (взрывы) на транспорте; пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социального и культурного назначения.

2. Природного характера: землетрясения, абразия, эрозия, оползни.

Рабочий персонал, связанный с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение чрезвычайных ситуаций не вызвало замешательства и трагических последствий.

Наиболее вероятные ЧС техногенного характера связаны с пожароопасностью.

В случае возникновения пожара на буровой установке при выполнении полевых работ, связанных с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), необходимо принять остановить работу буровой установки и по возможности обесточить ее; немедленно сообщить о возгорании по телефону «01» в пожарную охрану, и ответственному руководителю; приступить к ликвидации очага при помощи первичных средств пожаротушения, таких, как огнетушители, песок, кошма (плотное покрывало) и др.

При возникновении пожара в офисных помещениях или лаборатории каждый работник должен:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную охрану;
- сообщить руководителю (генеральному директору, начальнику отдела, заведующему лаборатории и т.п.) или его заместителю о пожаре;
- принять меры по организации эвакуации людей;

- одновременно с эвакуацией людей, приступить к тушению пожара своими силами и имеющимися средствами пожаротушения (огнетушители, вода, песок и т.п.).

Мероприятия противопожарной защиты

Для устранения возможности пожара в помещении, связанном с исследованиями для подсчета запасов питьевых подземных вод на участке недр «Квашино» (Новосибирская область), необходимо соблюдать противопожарные меры: ограничение количества горючих веществ, максимально возможное применение негорючих веществ, устранение возможных источников возгорания (электрических искр, нагрева оболочек оборудования), применение средств пожаротушения (огнетушители, ящики с песком и т. д.), использование пожарной сигнализации, содержание электрооборудования в исправном состоянии, после окончания работ все установки должны обесточиваться, наличие в помещении средств пожаротушения (огнетушители типа ОУ-3, пожарный инструмент, песок) и содержание их в исправном состоянии, разрешение курения в только отведенных для этого местах, содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии, проводить раз в год инструктаж по пожарной безопасности, назначать ответственного за пожарную безопасность.

Мероприятия по недопущению возникновения пожара при коротком замыкании

В рабочем помещении должны выполняться следующие правила и требования: тщательно проверяется исправность электропроводки, постоянно следят за их исправностью, за целостностью розеток, вилок и электрошнуров. Удлинитель после использования отключаются от розетки. Не прокладывается кабель удлинителя под коврами и через дверные пороги; не оставляются без присмотра находящиеся под напряжением компьютеры, принтеры и другие электронагревательные приборы административных и других помещениях.

Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91 [28].

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории базы располагается стенд с противопожарным оборудованием (согласно ГОСТ 12.1.004-91 [28]).

5.6. Выводы по разделу

Место работы для проведения полевых испытаний по адресу п.Квашнино и место проведения лабораторных и камеральных работ по адресу Новосибирская область г. Бердск, пос. Новый, ул. Новосибирская, 3, должны соответствовать нормам безопасности при производстве инженерно-геологических изысканий принятым в РФ.

Перед началом работ с инженерно-техническими работниками и рабочими должны быть проведены инструктажи по технике безопасности.

В случае возникновения опасных и вредных для человека факторов работы, должны быть применены мероприятия по их устранению.

Разработка раздела «Социальная и экологическая ответственность» важна, поскольку в нём рассматриваются вопросы соблюдения прав персонала на труд, выполнения требований к безопасности и гигиене труда, к промышленной безопасности, охране окружающей среды и ресурсосбережению. В соответствии со стандартом целями составления настоящего раздела является принятие проектных решений по теме:

«Гидрогеологические условия территории п.Квашнино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)», исключая несчастные случаи в производстве, и снижение вредных воздействий на окружающую среду.

Таким образом, можно сделать вывод, о том, что социальная ответственность является важной и неотъемлемой частью при гидрогеологических работах. Поскольку несоблюдение техники безопасности, неправильная организация рабочего места и другие нарушения в процессе гидрогеологических работ 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.

Заключение

После обработки материалов прошлых лет составлен проект изучения гидрогеологических условий территории Квашнино с целью хозяйственно-питьевого обеспечения базы отдыха «Бухта Лазурная».

В результате проведенных работ, получены следующие результаты: - изучено геологическое строение и гидрогеологические условия территории работ; - проведено изучение качества подземных вод и их санитарного состояния в районе и на участке работ;

- изучены фильтрационные параметры водовмещающих пород путем проведения опытно-фильтрационных работ;
 - произведена оценка запасов по категории В, величиной 1000 м³/сут.
 - произведена оценка санитарного состояния территории на площади;
- Работы на обследуемом участке выполняются в течении 19 месяцев.

Сметная стоимость запроектированных работ составила 1070640 (Один миллион семьдесят тысяч шестьсот сорок рублей 00 копеек.



30.05.2019г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
2. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод
3. ГОСТ 17.1.3.02-77 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ (с Изменением N 1)
4. ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения
5. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
6. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
7. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы (1993 г.).
8. ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
9. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности
10. ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Ограждения защитные (с Изменением N 1)
11. ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)
12. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

13. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация

14. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)

15. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1)

16. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности

17. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования

18. ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия

19. ГОСТ Р 12.4.026-2001 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Изменением N 1)

20. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1)

21. ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля (с Изменением N 1)

22. ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

23. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95

24. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
25. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"
26. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы
27. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
28. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1)
29. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)
30. ГОСТ 12.1.012-90 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования
31. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
32. СП 2.2.1.1312-03 Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий
33. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты (с Изменением N 1)
34. ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения (с Изменением N 1)
35. Справочное руководство гидрогеолога. Том 1, Издание 3. Недра, Ленинград, 1979 г., 512 стр., УДК: 551.49(031)
36. Атлас Гидрогеологических и инженерно-геологических карт СССР 1983

37. "Временное положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (подземные воды)" (утв. МПР России 03.04.1998

38. «Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых технических и минеральных подземных вод» (утв. Приказом Министерства природных ресурсов РФ от 30 июня 2007г. N195)

39. Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод утверждена Приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 30 июля 2007 г.

40. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

41. СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения"

42. Методические рекомендации по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод, утвержденной приказом министерства природных ресурсов Российской Федерации от 30 июля 2007г.

43. Современные проблемы поисково-разведочных работ и оценки запасов пресных подземных вод. Боровский Б. В., Кочетков М. В.

44. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов питьевых, технических и минеральных подземных вод. МПР России, №569 от 31.12.2010 г.

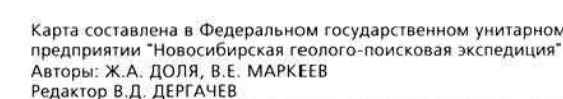
45. ГОСТ Р 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению.

Стратиграфическая колонка

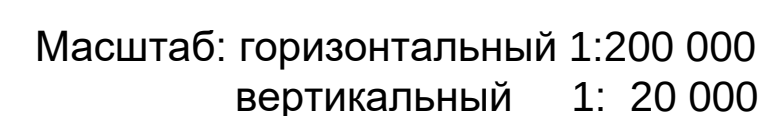
Условные обозначения

[illegible]

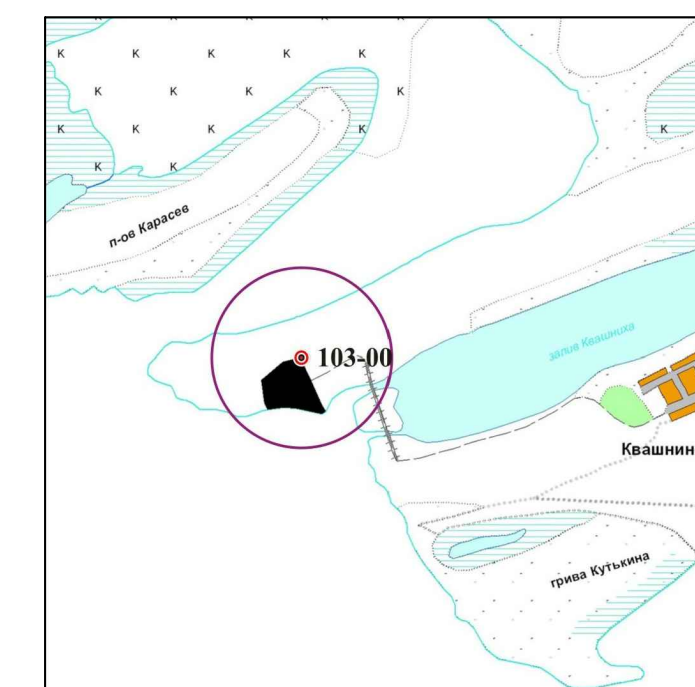
1999г



Разрез по линии I-I



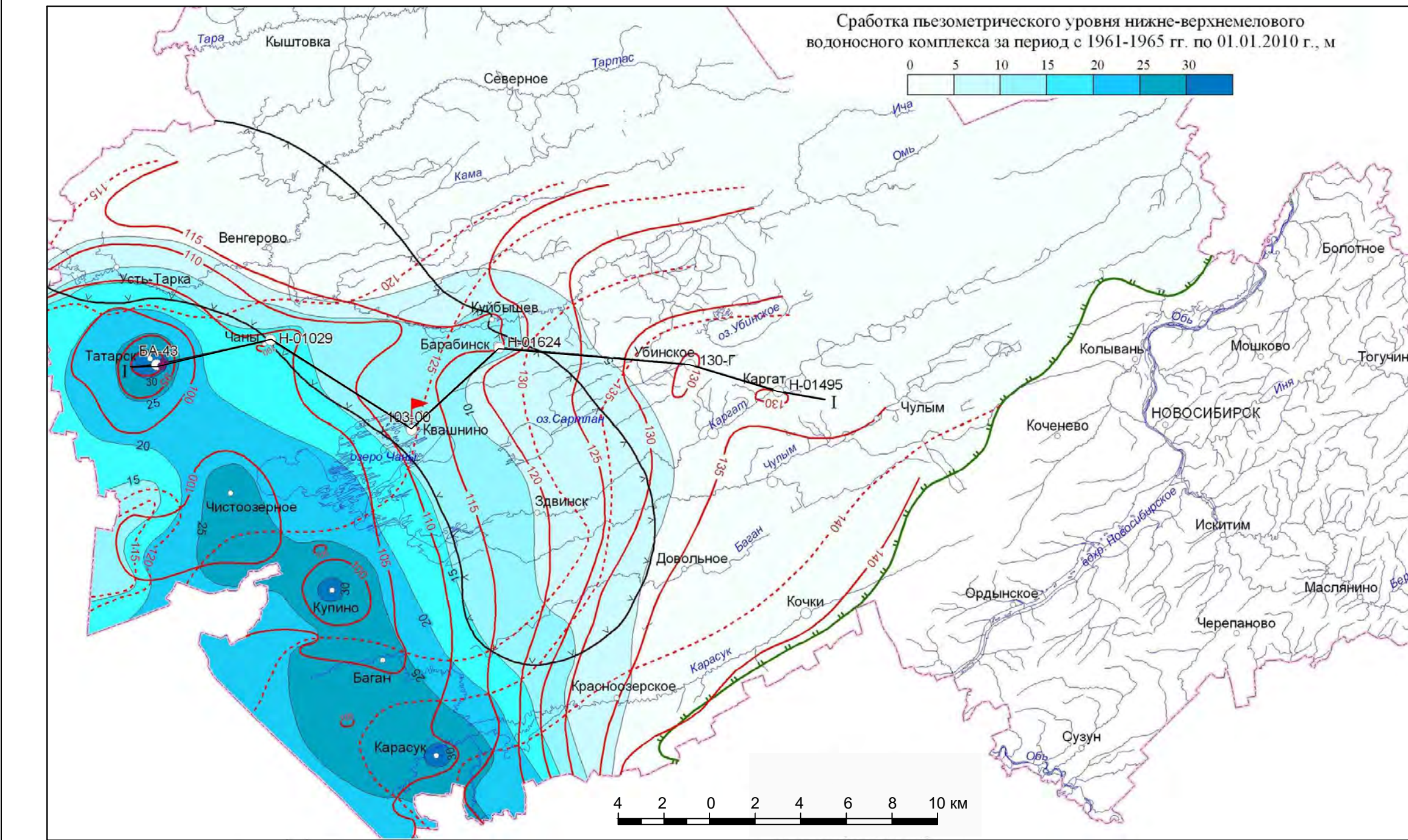
Участок работ



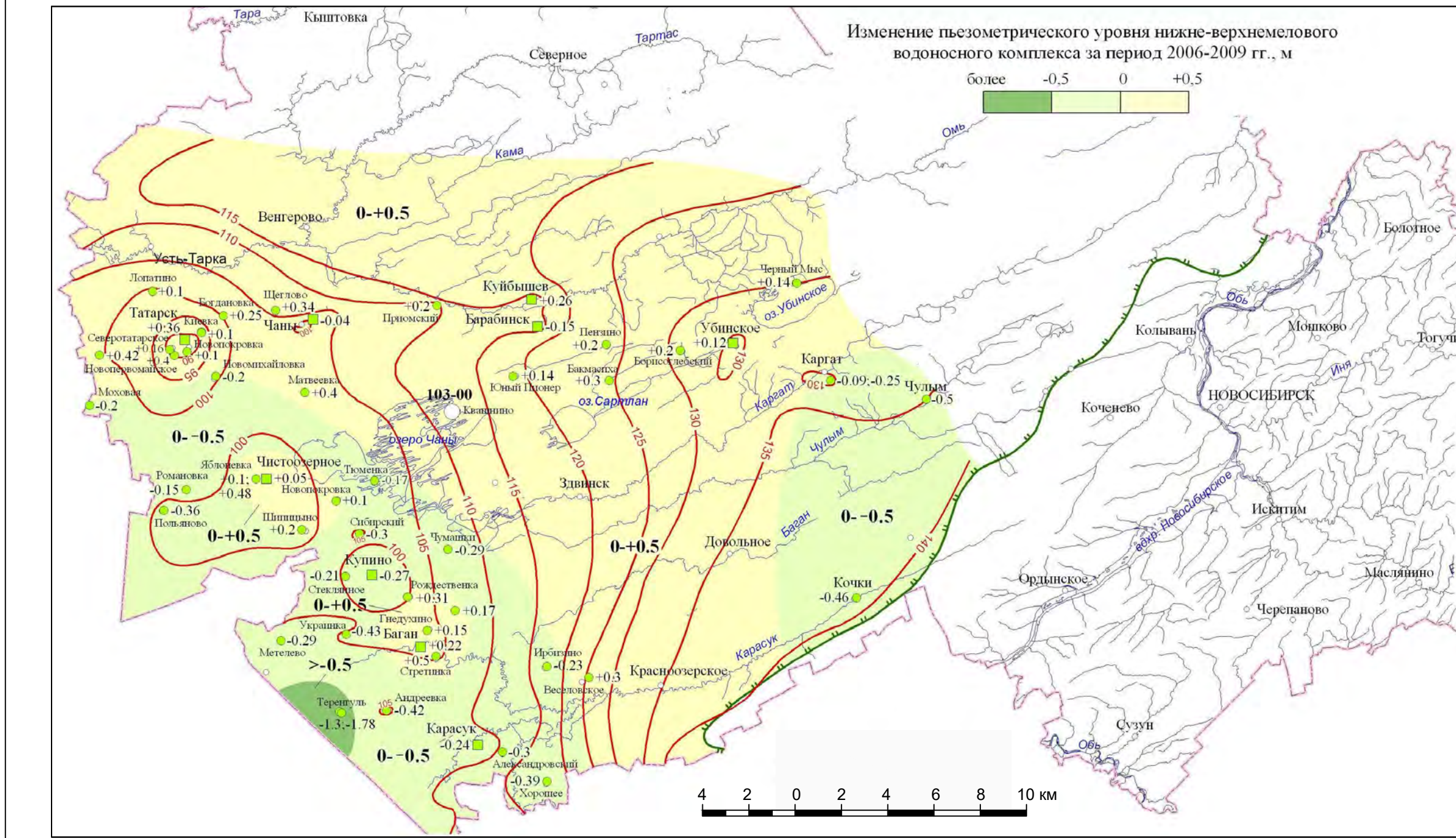
МН и ВО РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2019
ИИШПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	гр.213И
Дипломный проект		
ТЕМА	Гидрогеологические условия территории п.Квашинино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Геологическая карта района	
СТУДЕНТ		Смоленский Д.Н.
РУКОВОДИТЕЛЬ		Кузеванов К.И.
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП		Кузеванов К.И.
КОНСУЛЬТАНТ		Кузеванов К.И.

Гидрогеологические карты и разрез

Гидродинамическая карта подземных вод ниже-верхнемелового водоносного комплекса
Масштаб 1 : 200 000



Схематическая карта изменений пьезометрических уровней подземных вод ниже-верхнемелового водоносного комплекса за период 2006-2009гг.
Масштаб 1 : 200 000



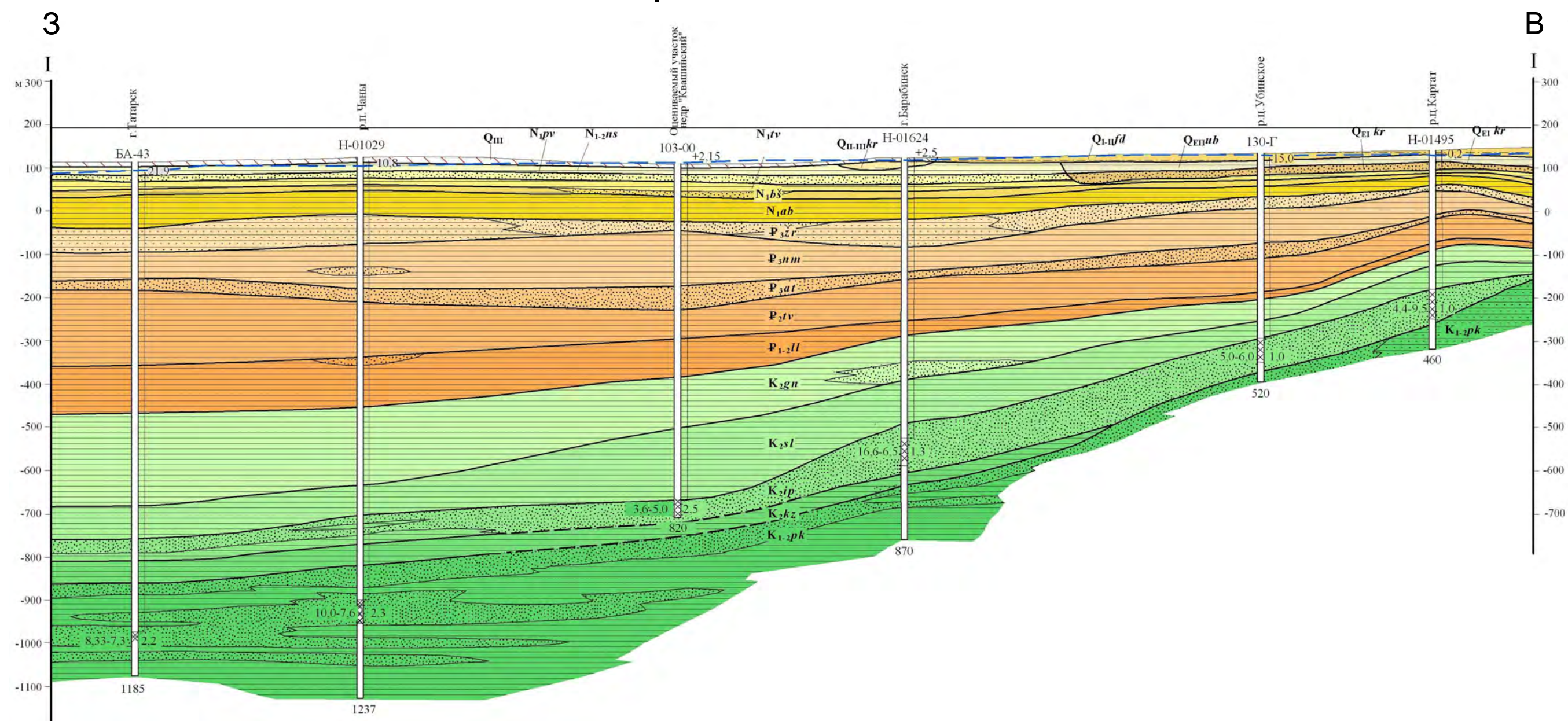
Условные обозначения

- Изолинии сработки уровня водоносного комплекса
- Гидроизопьезы по состоянию на 01.01.2010г., абс.отм., м
- Гидроизопьезы по состоянию на 1965г., абс.отм., м
- Контур площади с пьезометрическим уровнем подземных вод выше поверхности земли (самоизлив скважин)
- Граница распространения ниже-верхнемелового водоносного комплекса покурской свиты и ее аналогов
- Скважина и ее номер
- Разведываемый участок недр "Квашинский"
- Линия разреза и ее номер

Условные обозначения

- Гидроизопьезы по состоянию на 01.01.2010г., абс.отм., м
- Граница распространения ниже-верхнемелового водоносного комплекса покурской свиты и ее аналогов
- Водозаборы
- Эксплуатационные скважины, оборудованные на ниже-верхнемеловой водоносный комплекс (К₁₋₂). Цифры у знаков: "+" - повышение, "-" - понижение пьезометрического уровня подземных вод за период 2006-2009гг., м
- Эксплуатационная скважина на оцениваемом участке "Квашинский"

Разрез по линии 1-1



У С Л О В Н Ы Е О Б О З Н А Ч Е Н И Я

Распространение водоносных подразделений и водоупорных пород

- Верхнеолейстоценовые отложения. Сулгинки
- Средне-верхнеолейстоценовые слабоводоносные отложения карасукской свиты. Сулгинки
- Низне-среднеолейстоценовые слабоводоносные отложения. Федосовская свита. Сулгинки
- Верхнеолейстоценовые водоупорные отложения. Убинская свита. Глины
- Низнеолейстоценовые водоносные отложения. Каргатская свита. Пески
- Верхнемеловые-нижнемеловые водоупорные отложения новостанчанской свиты. Глины
- Нижнемеловые водоносные отложения павлодарской свиты. Пески
- Средне-верхнемеловые водоупорные отложения таволжанской свиты. Глины, переслаивание глины и песков
- Низне-среднемеловые водоносные отложения бещеульской свиты. Пески
- Нижнемеловые водоупорные локально-водоносные отложения абросовской свиты. Глины, алевроиты, переслаивание глины и песков, линзы песков
- Верхнеолейстоценовые слабоводоносные отложения журавской свиты. Пески, алевроиты, переслаивание глины и песков
- Нижнеолейстоценовые водоупорные локально-водоносные отложения новохайловской свиты. Глины, алевроиты, переслаивание глины и песков
- Низнеолейстоценовые водоносные отложения атлантской свиты. Пески
- Средне-верхнемеловые водоупорные отложения таволжанской свиты. Глины, редкие прослои песка
- Верхнепалеоценовые-нижне-среднеоценовые водоупорные отложения люлинской свиты. Глины, редкие прослои песка
- Верхнемеловой водоупорный комплекс. Ганькинская свита. Глины, редкие прослои песка
- Верхнемеловой водоупорный комплекс. Славгородская свита. Глины
- Верхнемеловой водоносный комплекс икатовской свиты. Пески, переслаивание глины и песков, глины с линзами песков
- Верхнемеловые водоупорные отложения кузнецовской свиты. Глины
- Нижне-верхнемеловой водоносный комплекс. Покурская свита. Пески, глины и их переслаивание

Литологический состав пород

- пески
- сулгинки
- глины
- переслаивание глины и песков
- покровные сулгинки и супеси

Прочие знаки

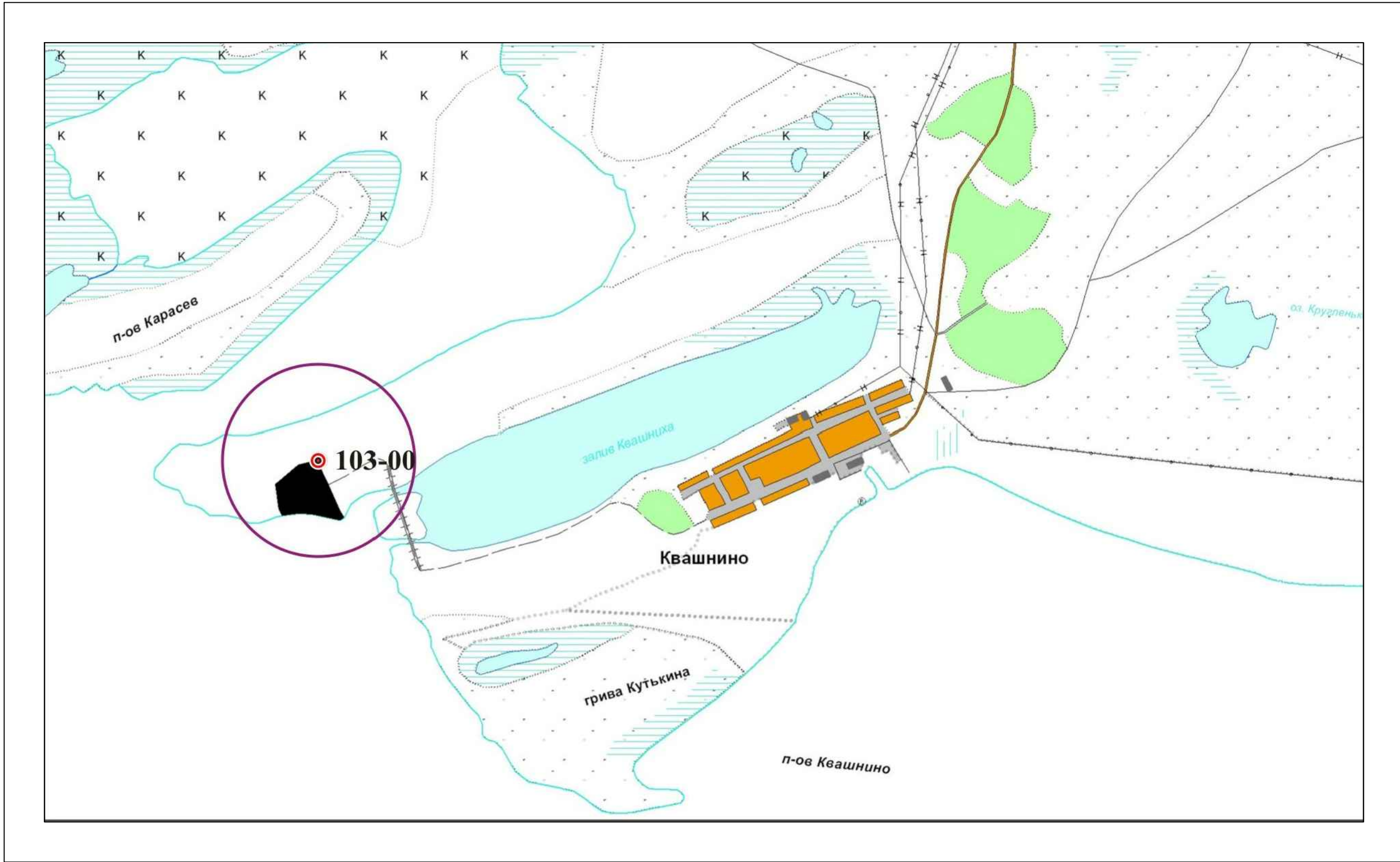
- Границы распространения водоносных подразделений и водоупорных пород
- Границы литологических разностей
- Скважина. Цифры сверху - номер скважины по карте. Стрелка показывает напор подземных вод. Цифры у стрелки - глубина залегания уровня подземных вод, м. Штриховка соответствует интервалу опробования водоносного горизонта. Цифры: слева первая - дебит воды, л/с, вторая - понижение уровня воды, м; справа - минерализация воды, г/дм³
- Гидроизопьезы по состоянию на 01.01.2010. г., абс.отм., м

МН и ВО РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2019г.
ИШПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	гр.э-213Б
Дипломный проект		
ТЕМА	Гидрогеологические условия территории п.Квашинно и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Гидрогеологические карты и разрез	
СТУДЕНТ	Смоленский Д.Н.	2
РУКОВОДИТЕЛЬ	Кузеванов К.И.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Кузеванов К.И.	
КОНСУЛЬТАНТ	Кузеванов К.И.	

Схема водозаборного участка

План подсчета запасов подземных вод

Масштаб 1 : 25 000



Условные обозначения

- Водозаборная скважина 103-00 (Первый пояс зоны санитарной охраны - 30 м)
- Граница II пояса зоны санитарной охраны (R=88 м)
- Граница III пояса зоны санитарной охраны (R=595 м)

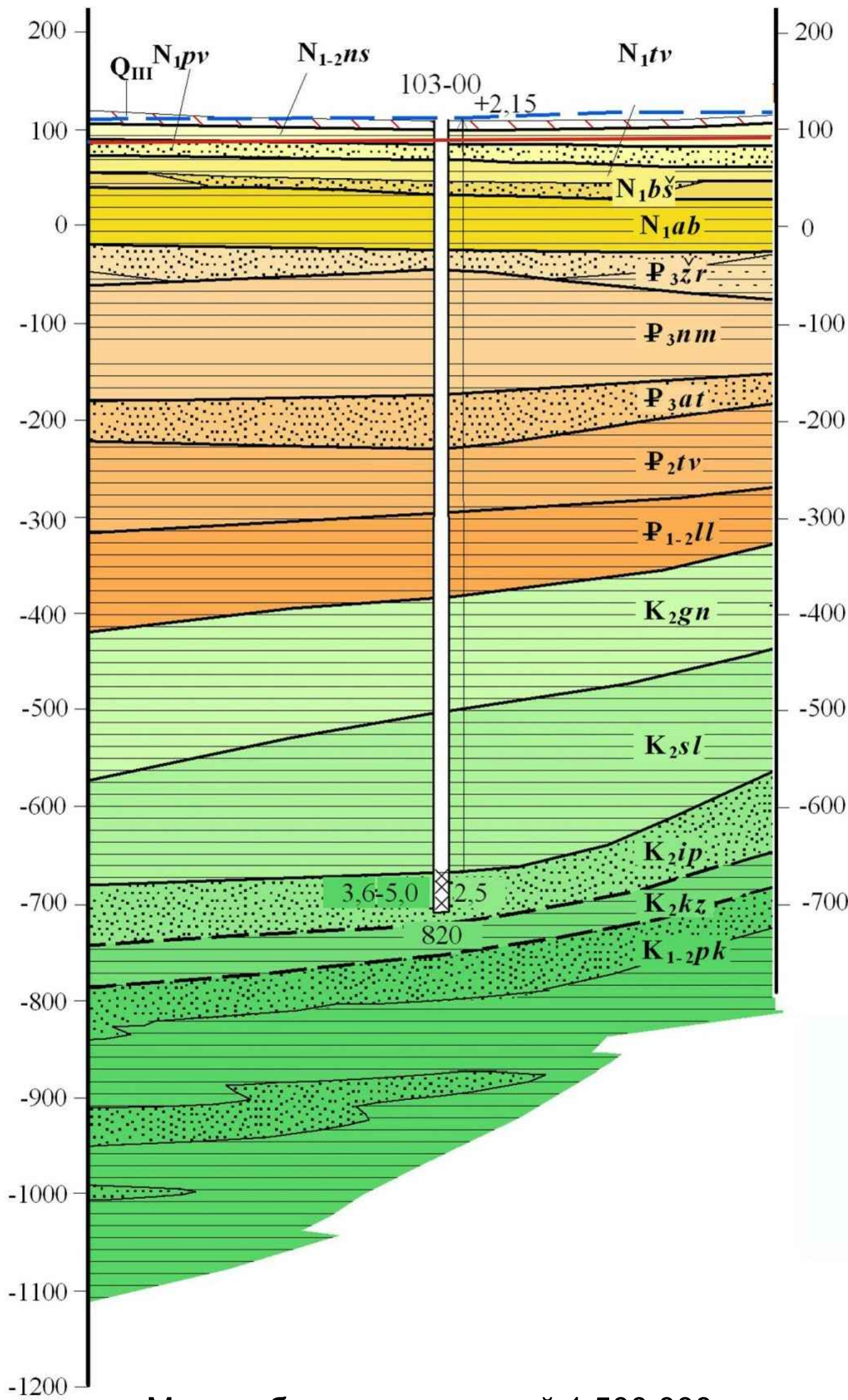
Запасы подземных вод водоносного горизонта
ипатовской свиты ($K_2 ip$) на участке недр “Квашинский”

Водоносный горизонт	Запасы категории, м³/сут	Скважина, обосновывающая запасы	Назначение использования воды
	В		
Водоносный горизонт ипатовской свиты ($K_2 ip$)	1000	№ 103-00	Воды подземные для питьевых и хозяйственных нужд ООО “Партнер” Лицензия НОВ, 02556, ВЭ

Химический состав подземных вод

Содержание компонентов, мг/дм³									
Si	Na	Ca	Mg	Cl	SO₄	HCO₃	NH₄	Fe	Сухой остаток
8,78	939	12,5	8,66	636	525	708	3,23	1,17	2514
Формула химического состава вод									
$M_{2,5} \frac{Cl\ 44\ HCO_3\ 29\ SO_4\ 27}{Na\ 97\ Mg\ 2\ Ca\ 1}$									

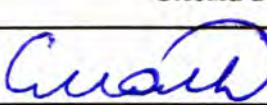
Геолого-гидрологический разрез по скважине 103-00



Масштаб: горизонтальный 1:500 000
вертикальный 1: 5 000

Условные обозначения к разрезу

- Пьезометрический уровень воды на период 2010 г.
- Динамический уровень воды 19,43 м (при допустимом понижении 40 м)

МН и ВО РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ		2019г.
ИШПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания		гр.3-213Б
Дипломный проект			
ТЕМА	Гидрогеологические условия территории п. Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)		
СОДЕРЖ. ЛИСТА		Схема водозаборного участка	
СТУДЕНТ		Смоленский Д.Н.	3
РУКОВОДИТЕЛЬ		Кузеванов К.И.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП		Кузеванов К.И.	
КОНСУЛЬТАНТ		Кузеванов К.И.	

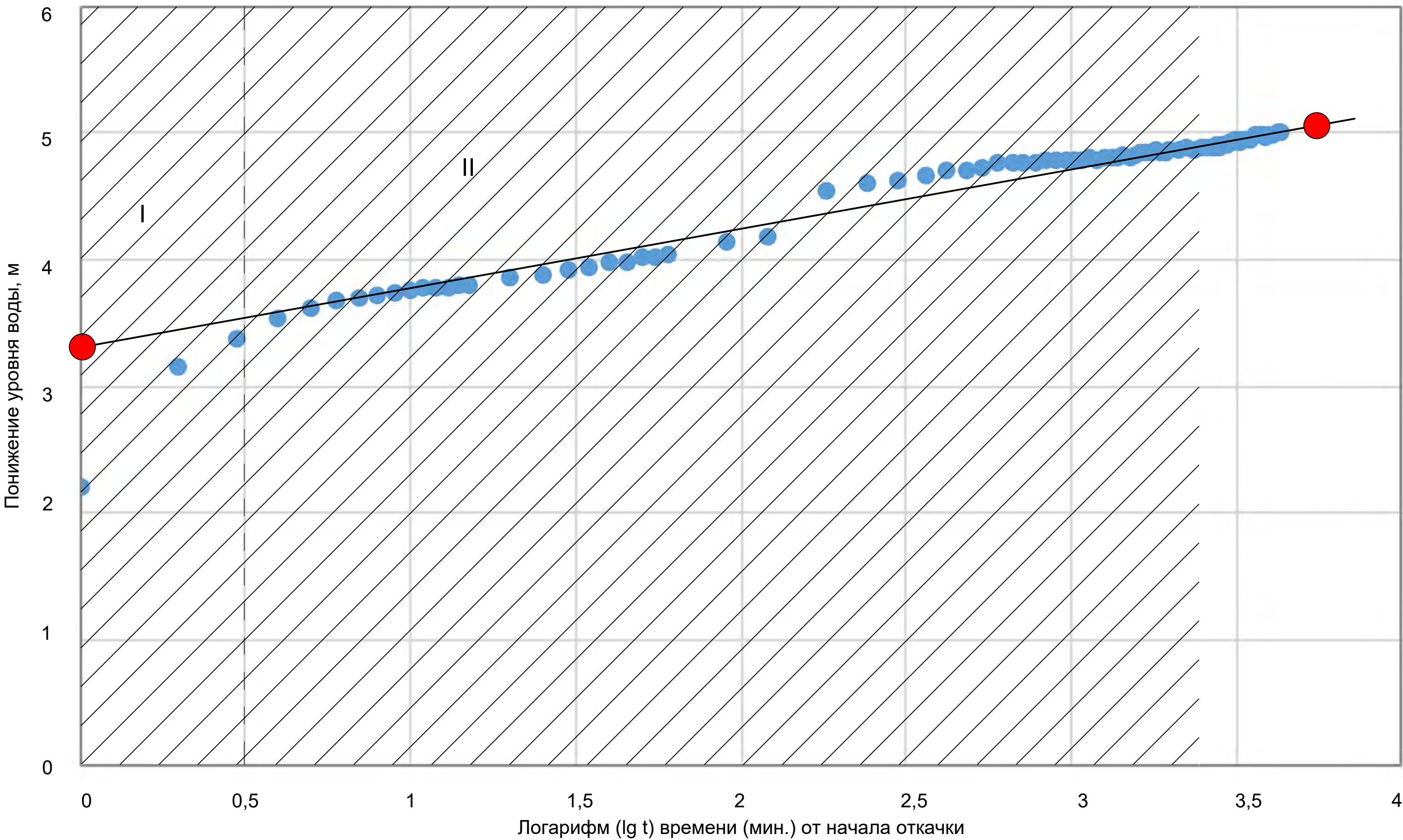
Результаты опытно-фильтрационных работ

Таблица данных опытной откачки

Дата	Время	t, мин	lg t	Н, м	Δ S, м	куб.м/ч
1	2	3	4	5	6	7
07,10,2011	16:00	0		-2,15	0	
	16:01	1	0	0,05	2,2	
	16:02	2	0,301	1	3,15	
	16:03	3	0,477	1,22	3,37	
	16:04	4	0,602	1,39	3,54	
	16:05	5	0,699	1,47	3,62	
	16:06	6	0,778	1,53	3,68	
	16:07	7	0,845	1,54	3,69	
	16:08	8	0,903	1,56	3,71	
	16:09	9	0,954	1,59	3,74	
	16:10	10	1	1,61	3,76	
	16:11	11	1,041	1,63	3,78	
	16:12	12	1,079	1,63	3,78	
	16:13	13	1,114	1,63	3,78	
	16:14	14	1,146	1,64	3,79	
	16:15	15	1,176	1,65	3,8	
	16:20	20	1,301	1,7	3,85	
	16:25	25	1,398	1,73	3,88	
	16:30	30	1,477	1,76	3,91	
	16:35	35	1,544	1,78	3,93	
	16:40	40	1,602	1,82	3,97	
	16:45	45	1,653	1,82	3,97	
	16:50	50	1,699	1,86	4,01	
	16:55	55	1,74	1,87	4,02	
	17:00	60	1,778	1,89	4,04	12,85
	17:30	90	1,954	1,98	4,13	
	18:00	120	2,079	2,03	4,18	
	19:00	180	2,255	2,39	4,54	12,8
	20:00	240	2,38	2,46	4,61	12,9
	21:00	300	2,477	2,48	4,63	12,92
	22:00	360	2,556	2,51	4,66	12,85
	23:00	420	2,623	2,56	4,71	12,88
08,10,2011	0:00	480	2,681	2,56	4,71	12,9
	1:00	540	2,732	2,58	4,73	
	2:00	600	2,778	2,61	4,76	12,9
	3:00	660	2,82	2,62	4,77	
	4:00	720	2,857	2,62	4,77	12,92
	5:00	780	2,892	2,62	4,77	
	6:00	840	2,924	2,63	4,78	12,88
	7:00	900	2,954	2,63	4,78	
	8:00	960	2,982	2,63	4,78	12,9
	9:00	1020	3,009	2,64	4,79	12,94
	10:00	1080	3,033	2,64	4,79	12,82
	11:00	1140	3,057	2,65	4,8	12,8
	12:00	1200	3,079	2,64	4,79	12,78
	13:00	1260	3,1	2,65	4,8	12,85
	14:00	1320	3,121	2,66	4,81	12,9
	15:00	1380	3,14	2,65	4,8	12,94
	16:00	1440	3,158	2,67	4,82	12,92
	17:00	1500	3,176	2,66	4,81	12,9
	18:00	1560	3,193	2,68	4,83	12,86
	19:00	1620	3,21	2,69	4,84	12,92
	20:00	1680	3,225	2,7	4,85	12,8
	21:00	1740	3,241	2,7	4,85	12,85
	22:00	1800	3,255	2,71	4,86	12,9
	23:00	1860	3,27	2,69	4,84	
09,10,2011	0:00	1920	3,283	2,7	4,85	12,9
	1:00	1980	3,297	2,72	4,87	
	3:00	2100	3,322	2,71	4,86	12,88
	5:00	2220	3,346	2,73	4,88	
	7:00	2340	3,369	2,72	4,87	12,85
	9:00	2460	3,391	2,73	4,88	12,9
	11:00	2580	3,412	2,73	4,88	12,8
	12:00	2640	3,422	2,74	4,89	12,8
	13:00	2700	3,431	2,73	4,88	12,84
	14:00	2760	3,441	2,75	4,9	12,88
	15:00	2820	3,45	2,74	4,89	12,9
	16:00	2880	3,459	2,75	4,9	12,9
	17:00	2940	3,468	2,76	4,91	12,93
	18:00	3000	3,477	2,77	4,92	12,86
	19:00	3060	3,486	2,78	4,93	12,9
	20:00	3120	3,494	2,79	4,94	12,9
	21:00	3180	3,502	2,79	4,94	12,87
	22:00	3240	3,511	2,77	4,92	12,9
	23:00	3300	3,519	2,79	4,94	
10,10,2011	0:00	3360	3,526	2,79	4,94	12,85
	2:00	3480	3,542	2,8	4,95	
	4:00	3600	3,556	2,83	4,98	12,9
	6:00	3720	3,571	2,83	4,98	
	8:00	3840	3,584	2,82	4,97	12,93
	10:00	3960	3,598	2,84	4,99	12,9
	12:00	4080	3,611	2,84	4,99	12,85
	14:00	4200	3,623	2,85	5	12,9
	16:00	4320	3,635	2,85	5	12,9

- 1). Статический уровень воды +2.15 м;
- 2). Дебит - 3.58 л/с (12.88 м³/час);
- 3). Динамический уровень воды в скважине (от поверхности земли) – 2.8
- 4). Понижение – 5.00 м;
- 5). Удельный дебит - 0.716 л/с;
- 6). Температура воды на изливе у устья скважины – 16°С;
- 7). Продолжительность откачки - 72 часа (3 сут.).

Индикаторный график временного прослеживания уровня по скважине № 103-00



Условные обозначения

- расчетная прямая
- I

— зона нестационарного режима водопритока
- II

— зона квазистационарного режима водопритока
- искажение понижения вызванные температурным и газовым фактором

Расчетные формулы

1. Формула для определения понижения уровня воды в скважине (S, м), аппроксимированная логарифмической функцией.

$$S=\frac{0,183Q}{km}lg\frac{2.25at}{r^2}$$

где, S - понижение уровня воды в скважине, м;
Q - дебит скважины при откачке (Q, м3/сут);
km - расчетный коэффициент водопродности (km, м2/сут);
a - расчетный коэффициент пьезопроводности (a, м2/сут);
t - время проведения откачки (t, сут);
r - радиус скважины (r, м).

2. Формула для определения коэффициента репрезентативного участка прямой индикаторного графика

$$C=\frac{S_2-S_1}{lg(t_2)-lg(t_1)}$$

где, C - угловой коэффициент графика прослеживания, м/lg(мин);
S - понижение определяемое в процессе откачки, м;
Lg(t) - логарифм времени, мин.

3. Формула для расчета водопродности, где получены входящие параметры

$$km=\frac{0,183Q}{C}$$

где, km - коэффициент водопродности, м2/сут;
Q - дебит скважины при откачке, м3/сут;
C - угловой коэффициент графика прослеживания, м/lg(мин).

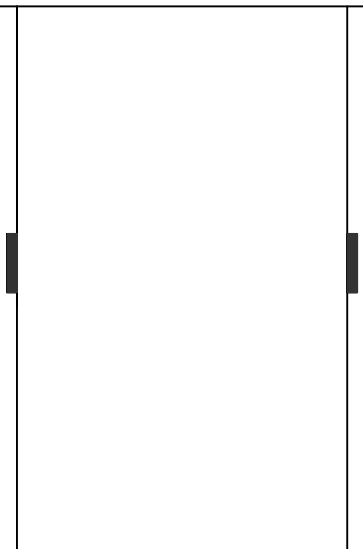
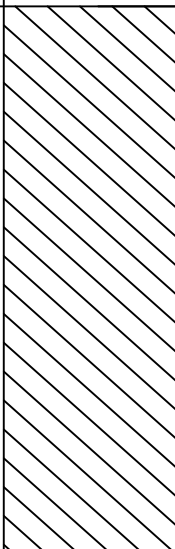
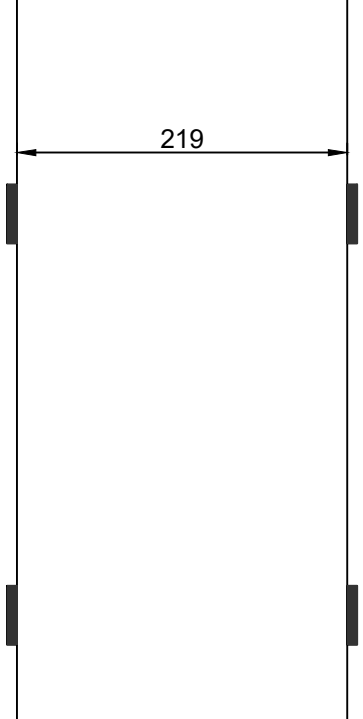
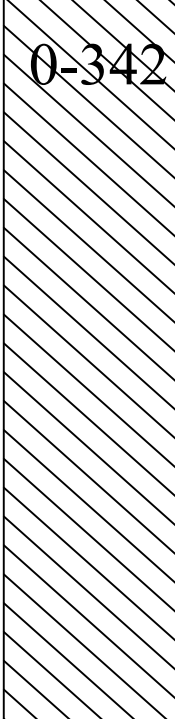
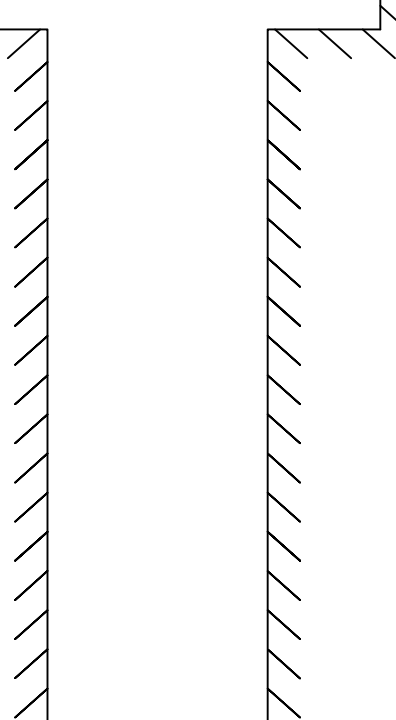
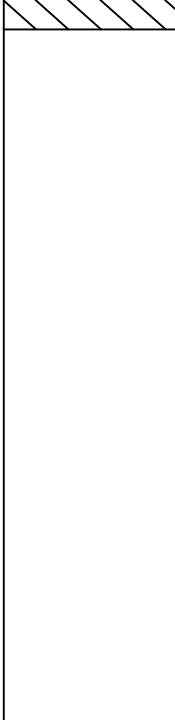
4. Формула для расчета пьезопроводности, с известным коэффициентом фильтрации

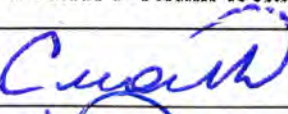
$$a=\frac{k}{n\beta_v+\beta_n}$$

где, a - коэффициент пьезопроводности, м2/сут;
k - коэффициент фильтрации, м/сут;
n - коэффициент пористости;
βв - коэффициент сжимаемости воды;
βп - коэффициентом сжимаемости породы.

МН и ВО РФ	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2019г.
ИШПР	Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	гр.3-213Б
Дипломный проект		
ТЕМА	Гидрогеологические условия территории п.Квашинно и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Результаты опытно-фильтрационных работ	
СТУДЕНТ	Смоленский Д.Н.	4
РУКОВОДИТЕЛЬ	Кузеванов К.И.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Кузеванов К.И.	
КОНСУЛЬТАНТ	Кузеванов К.И.	

ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ СКВАЖИНЫ № 103-00

Геологическая часть											Техническая часть							
Линейный масштаб, м	Литологическая колонка	Мощность слоев пород по оси скважины, м			Название и краткая характеристика физико-технических свойств горных пород	Статический уровень	Проектная категория пород по буримости	Выход керна, %		Интервал (м) и характер возможных осложнений	Конструкция скважины			Тип породоразрушающего инструмента	Режим бурения			
		от	до	всего				плановый	возможный фактический		Диаметр (мм) и глубина (м) ствола скважины	Диаметр (мм) и глубина (м) спуска обсадных труб	Интервалы тампонирувания		качество и тип очистного агента	бурения		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
40		0	24	24	Глина желтая	2,15 м выше поверхности земли	III	Бурение ведется без извлечения керна	Бурение ведется без извлечения керна	Погл.				Ш-295,3 С-ЦВ	глинистый раствор			
		24	38	14	Песок серый мелкозернистый		II											
		38	60	22	Глина бурая твердая		III											
		60	72	12	Песок серый мелкозернистый		II											
80		72	130	58	Глина бурая твердая		IV			Погл.				Ш-295,3 С-ЦВ				
120			130	150	20		Песок серый мелкозернистый									II		
160				150	280		130									Глина бурая твердая	IV	
200					280		337									57	Песок серый мелкозернистый	II
240					337		490			153	Глина серая опоковидная, твердая	IV	Погл.					Щ-146 Т-ЦВ
280					490		580			90	Глина серо-зеленая алевритовая	IV						
320					580		779			199	Глина серая, твердая	IV						
360					779		834			55	Песок серый мелкозернистый	II						
400																		
440																		
480																		
520																		
560																		
600																		
640																		
680																		
720																		
760																		
800																		

МН и ВО РФ		НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ		2019г.
ИШПР		Специальность: 21.05.02 Прикладная геология Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания		гр.з-213Б
Дипломный проект				
ТЕМА		Гидрогеологические условия территории п.Квашино и проект исследований для подсчета запасов питьевых подземных вод (Новосибирская область)		
СОДЕРЖ. ЛИСТА		Геолого-технический разрез скважины №103-00		
СТУДЕНТ			Смоленский Д.Н.	5
РУКОВОДИТЕЛЬ			Кузеванов К.Н.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП			Кузеванов К.Н.	
КОНСУЛЬТАНТ			Шестеров В.П.	