

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГОРНОГО ДЕЛА

**ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО И
ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В
МЕЖДУРЕЧЬЕ ПЕСОЧНАЯ – ЧЕРНЬ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ХВОСТОХРАНИЛИЩА МИХАЙЛОВСКОГО ГОКА**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по специальности
21.05.02 «Прикладная геология»
очной формы обучения,
группы 81001305
Скрипки Александра Александровича

Научный руководитель:
доц. Еланцева Л.А.

Рецензент

БЕЛГОРОД 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Общая часть.....	7
1.1 Физико-географические условия района.....	7
1.1.1 Климат.....	7
1.1.2 Рельеф.....	8
1.1.3 Гидрография.....	9
1.1.4 Почвы и растительность.....	11
1.2 Геологическое строение.....	11
1.3 Геоморфология.....	17
1.4 Гидрогеологические условия.....	19
1.5 Экологическое состояние территории.....	25
2 Исследование изменения гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод.....	26
2.1 Исследование изменения гидродинамического режима в междуречье Песочная – Чернь.....	26
2.2 Качественный состав подземных вод в междуречье Песочная – Чернь.....	33
2.2.1 Качественный состав поверхностных вод хвостохранилища.....	33
2.2.2 Качественный состав подземных вод в междуречье Песочная – Чернь.....	41
2.3 Выводы.....	50
3 Проектная часть.....	51
3.1 Составление проектно-сметной документации.....	51
3.2 Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала.....	51
3.3 Рекомендации по ведению геомониторинга.....	53
3.4 Бурение и оборудование наблюдательных скважин.....	54
3.5 Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	57

3.5.1	Перевозка буровой установки и материалы.....	58
3.5.2	Прокачка наблюдательных скважин.....	58
4.	Экономика и организация выполнения проектируемых работ.....	60
4.1	Расчёт затрат времени проектных работ.....	60
4.1.1	Сводная таблица объёмов работ.....	61
4.1.2	Расчёт затрат времени на составление проектно-сметной документации.....	62
4.1.3	Расчёт затрат времени на сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала.....	62
4.1.4	Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на работы по изучению и анализу режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»...	63
4.1.5	Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на Прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь...	63
4.1.6	Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на буровые работы.....	64
4.1.7	Расчёт затрат времени на работы, сопутствующих бурению.....	64
4.1.8	Расчёт затрат времени на проведение специальных работ.....	65
4.1.9	Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы.....	65
4.1.10	Расчёт затрат времени на проведение лабораторных работ.....	66
4.1.11	Состав отряда для проведения лабораторных работ, фонд заработной платы.....	66
4.1.12	Состав отряда на составление и защиту отчёта, расчёт фонда заработной платы.....	67
4.1.13	Календарный график выполнения работ.....	67

4.1.14 Штатное расписание на выполнение работ.....	69
4.2 расчёт сметной стоимости работ.....	69
4.2.1 Сводная смета на производство запроектированных работ.....	70
4.2.2 Расчёт сметной стоимости работ на составление проектно-сметной документации.....	71
4.2.3 Расчёт сметной стоимости работ на сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала.....	72
4.2.4 Расчёт сметной стоимости на изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа».....	73
4.2.5 Расчёт сметной стоимости на прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная - Чернь.....	73
4.2.6 Расчёт сметной стоимости на буровые, специальные и вспомогательные работы.....	74
4.2.7 Расчёт сметной стоимости на лабораторные работы... ..	76
4.2.8 Расчёт сметной стоимости на составление отчёта.....	77
5 Охрана труда. Промышленная безопасность. Охрана окружающей среды.....	78
5.1 Охрана труда.....	78
5.1.1 Служба охраны труда в организации.....	78
5.1.2. Надзор и контроль за соблюдением законодательства в области охраны труда при производстве инженерно-геологических изысканий.....	79
5.1.3 Анализ производственного травматизма профессиональных заболеваний при существующих технологических процессах.....	79
5.1.4 Техника безопасности при гидрогеологических работах на МГОКе.....	81

5.1.5 Техника безопасности при буровых работах.....	82
5.2 Промышленная безопасность.....	85
5.2.1 Организация промышленной безопасности на МГОКе... ..	86
5.2.2 Развитие системы управления промышленной безопасностью на Михайловском ГОКе.....	87
5.2.3 Требования к аттестации в области промышленной безопасности.....	88
5.2.3 Контроль и надзор за соблюдением норм и правил в области промышленной безопасности.....	89
5.2.4 Порядок проведения подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности.....	89
5.3 Охрана окружающей среды.....	90
5.3.1 Подход к управлению вопросами охраны окружающей среды на Михайловском ГОКе.....	91
5.3.2 Развитие системы управления охраной окружающей среды на Михайловском ГОКе.....	92
5.3.3 Снижение выбросов в атмосферу на Михайловском ГОКе.....	92
5.3.4 Утилизация отходов на Михайловском ГОКе.....	94
5.3.5 Рациональное использование водных ресурсов на Михайловском ГОКе.....	94
5.3.6 Мониторинг окружающей среды	94
5.3.7 Мониторинг подземных вод на предприятии.....	95
Заключение.....	97
Список использованных источников.....	99

ВВЕДЕНИЕ

Целью моей дипломной работы является определить влияние хвостохранилища михайловского ГОКа на подземные воды в междуречье Песочная – Чернь. Для этого необходимо изучить гидродинамический и гидрохимический режим водозабора «Чернь», который находится в данном районе изучения.

Эта тема является особенно актуальной, ведь водозабор «Чернь» на 80% используется для питьевого водоснабжения объектов Михайловского ГОКа, поэтому для безопасного использования данного водозабора необходимо изучить качественный состав подземных вод.

Объектами исследований являются:

- четвертичный водоносный горизонт
- Апт-сеноманский водоносный горизонт
- Хвостохранилище Михайловского ГОКа

Задачи исследований:

1. Сбор, обработка, интерпретация, анализ и обобщение результатов ранее выполненных работ.

2. Изучить гидродинамического режима четвертичного и апт-сеноманского водоносного горизонта и динамику его изменения во времени эксплуатации водозабора.

3. Изучить качественный состав вод четвертичного и апт-сеноманского водоносного горизонта и динамику его изменения во времени эксплуатации водозабора.

4. Изучить качественный состав вод хвостохранилища Михайловского ГОКа.

В данном дипломном проекте так же будет рассчитана сметная стоимость всех проведённых работ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

1.1.1 КЛИМАТ

Климат района умеренно континентальный: солнечное продолжительное лето сменяется относительно холодной зимой с устойчивым снежным покровом.

Метеорологические сведения приводятся по данным Железнодорожной метеорологической станции Гидрометеослужбы ЦЧО.

Среднегодовое значение годовой температуры воздуха изменялось в пределах 3,4-8,5°C. Наиболее теплыми месяцами являются июль и август, среднемесячная температура воздуха колебалась в июле от 15,9 (1979 г.) до 25,4°C (2016 г.), в августе – от 15,3 (1977 г.) до 23,9°C (2016 г.). Самыми холодными месяцами являются январь и февраль, среднемесячная температура января колеблется от -1,0 (2007 г.) до -17,1°C (1987 г.), февраля – от +0,4 (1990 г.) до -13,2°C (1976 г.). Абсолютный минимум отмечался 9 января 1987 г. (-34,1°C).

Количество атмосферных осадков, выпадающих в год, изменялось от 468,1 (1983 г.) до 870,0 мм (1998 г.).

Среднегодовое значение атмосферных осадков за 1967–2017 гг. составило 632,7 мм. Максимальное количество выпавших атмосферных осадков отмечалось 1 июля 1979 г. – 80,1 мм и 6 июля 1985 г. – 69,2 мм. Самыми сухими месяцами были февраль 1984 г., в котором количество выпавших осадков составило 2,3 мм, и апрель 2009 г., когда выпало 2,2 мм осадков, что составило 6,3% и 5,2% от среднегодового месячного значения. Количество дней с осадками в году в среднем составляет 180–220.

Величина испарения с поверхности земли по данным многолетних наблюдений изменяется от 585 до 665 мм в год.

Устойчивый снежный покров отмечается с начала декабря и до середины марта, продолжительность снежного покрова – 51-100 суток. Высота снежного покрова колеблется от 15-20 до 50-90 см.

Заморозки зачастую наступают с конца октября. Промерзание почвы начинается с конца октября или начала ноября. Глубина промерзания обычно составляет 80–90 см. Продолжительность снеготаяния в среднем 10–15 дней. Полное оттаивание почвы происходит к середине апреля.

В течение года преобладают западные, юго-западные и южные ветры, в летние месяцы наиболее часты северные, северо-западные и западные ветры. Средняя месячная и годовая скорость ветра сравнительно невысока и составляет 3,4 м/с.

1.1.2 Рельеф

Исследуемый район расположен на западном склоне Среднерусской возвышенности и представляет собой равнину, сильно расчлененную эрозионными процессами. По степени и характеру эрозионного расчленения в районе четко выделяются две области северо-западная и юго-восточная, граница между которыми проходит по долине реки Свапы. Северо-западная область – более возвышенная равнина с густой речной и овражно-балочной сетью и с абсолютными отметками 230–260 м. Юго-восточная область – долина реки Свапы с комплексом четвертичных террас имеет абсолютные отметки 160-170 м. Территория эта имеет более равнинный характер, с меньшим эрозионным расчленением. Молодые растущие овраги и промоины развиты значительно слабее. Амплитуда колебания высот рельефа составляет 70–90 м [1].

При развитии горнодобывающей промышленности сильно изменился рельеф в междуречье Песочная – Чернь: созданы многоярусные отвалы, в долине реки Песочная создан технический водоем – хвостохранилище, пруды-отстойники.

1.1.3 Гидрография

Основной рекой бассейна Днепра является р. Свапа (река IV порядка), впадающая в р. Сейм. Вблизи горнопромышленного района р. Свапа принимает притоки с правого берега реки Песочную, Чернь.

Поймы рек широкие, местами заболоченные. По обоим берегам прослеживаются фрагменты первой и второй надпойменных террас, в низовьях рек появляются также третья и четвертая надпойменные террасы.

Ширина рек изменяется в широких пределах от 2–3 м в верховьях, до 7–10 м в устьях. Глубины рек в верховьях не превышают 1 м, в нижних створах глубины могут составлять 2–3 м на плесах даже в период межени.

Обзорная карта места работ приведена на рисунке 1.1.

Характерная особенность режима рек – высокое весеннее половодье, во время которого реки пропускают до 50–70% годового стока, уровень воды в реках поднимается на 1–5 метров выше меженного. Сравнительно низкая летне-осенняя межень (20–30% годового стока) изредка нарушается кратковременными дождевыми паводками – подъем воды после обильных дождей редко превышает 1 м. На время устойчивой зимней межени, когда на большинстве рек формируется устойчивый ледовый покров, приходится около 10% годового стока.

Скорость течения рек на плесах незначительная 0,2–0,4 м/с, в период половодья может достигать 0,7–1,1 м/с.

По своему режиму реки района исследований относятся к восточно-европейскому или русскому типу. Источником их питания являются талые снеговые воды (50–60%), грунтовые (30–35%) и дождевые воды (10–20%).

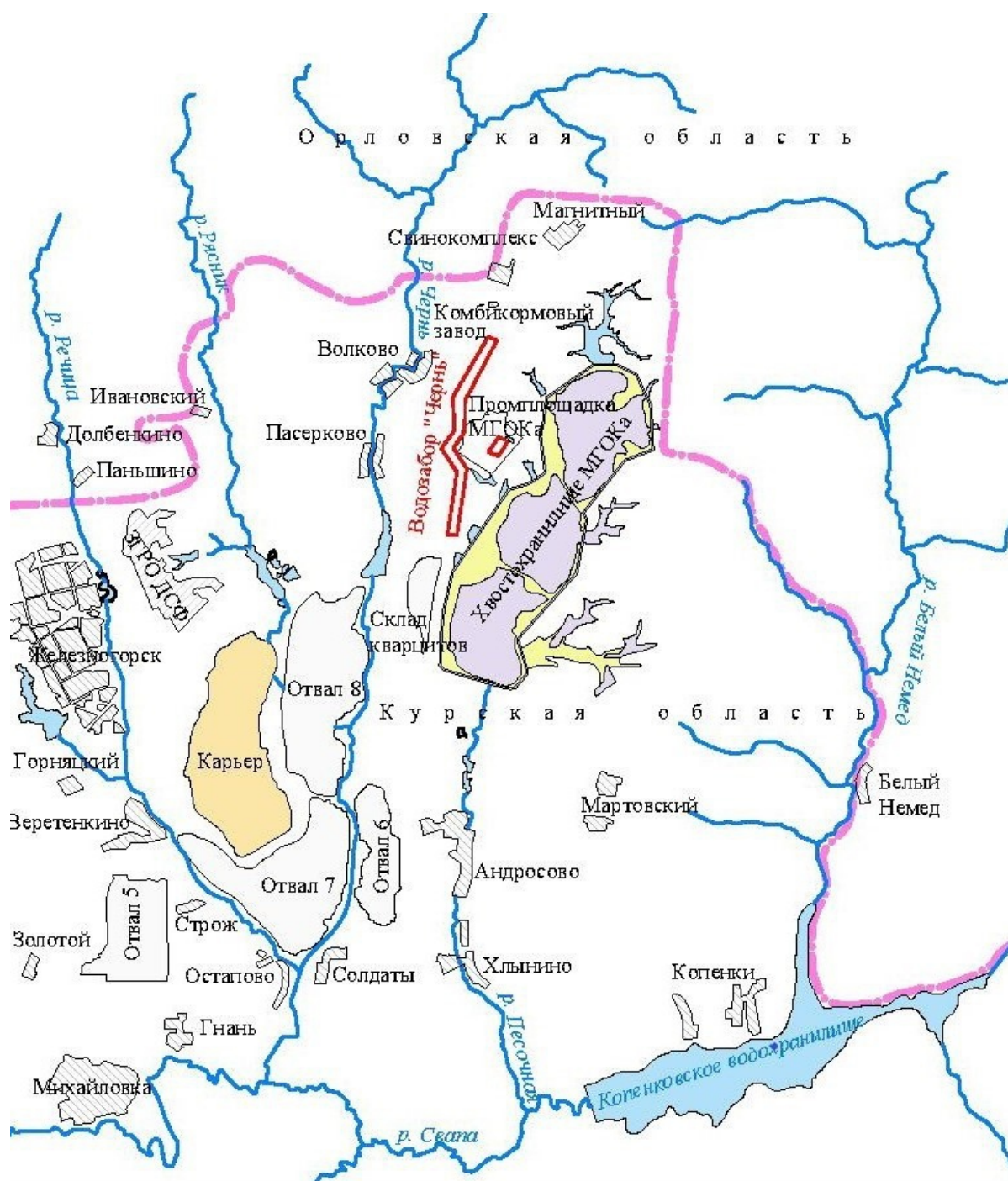


Рисунок 1.1 – Обзорная карта места работ

Весеннее половодье обычно начинается в третьей декаде марта. Продолжительность его 20–25 дней. Подъем уровня на Свапе происходит в течение 5–10 дней, спад 10–15 дней. Расход малых водотоков в период межени уменьшается до 50–100 л/с, во время половодья он увеличивается до 100 м³/с, а на Свапе – до 200–800 м³/с [1].

1.1.4 Почвы и растительность

Наибольшее развитие на исследуемой территории получили чернозёмные типы почв, обладающие высоким естественным плодородием. В речных долинах распространены пойменные, луговые и болотные почвы. Мощность почвенного покрова 0,5-1,0 м. Глубина промерзания почвы от 0,8 до 0,9 м. Значительные площади имеют смытые почвы крутых склонов.

Нахождение исследуемой территории на границе лесной и степной природных зон создало благополучные условия для произрастания как лесной, так и степной растительности. Преобладающими группами являются многолетние и однолетние травы, на деревья приходится 5,5 % флоры, преимущественно представленные лиственными (дуб, ясень, вяз, липа, клен, осина, береза) и хвойными (сосна, ель) [1].

1.2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Исследуемая территория находится в пределах Воронежской антеклизы и частично ограничивающих ее прогибов Московской синеклизы и Днепровско-Донецкой впадины.

В геологическом строении территории выделяются два структурных этажа. Нижний представлен сильно дислоцированными и метаморфизованными породами архея и протерозоя, образующими кристаллический фундамент; верхний – осадочными породами палеозоя, мезозоя и кайнозоя общей мощностью 200-600 м [4].

Архейский комплекс (AR) распространен по периферии территории и представлен вулканогенно-осадочными породами обоянской и михайловской серий, сложенных гнейсами и плагиогнейсами с прослойками кварцитов и метабазитов. Общая мощность вскрытой части разреза михайловской серии – около 1200 м.

Протерозойский комплекс (PR₁) включает в себя преимущественно осадочно-метаморфические образования курской и оскольской серий –

сланцы, кварциты, песчаники, алевролиты. Мощность отложений – около 2200 м.

На исследуемой территории распространены отложения среднего и верхнего отдела девонской системы (Рис. 1.2). В зоне выклинивания девонских отложений разрез сильно сокращен вследствие выпадения верхних горизонтов и отчасти из-за естественного уменьшения мощности отдельных слоев. Характер залегания пород среднего отдела тесно связан с рельефом докембрия: наиболее древние горизонты развиты только в депрессиях ложа. Поверхность напластования пород девона достаточно точно или в смягченной форме повторяет изгибы рельефа нижнего структурного этажа.

Средний отдел девонской системы представлен клинцовским, мосоловским и чернойарским горизонтами эйфельского яруса и старооскольским надгоризонтом живетского яруса.

Клинцовский горизонт (D_{2kl}) представлен осадками континентальной и морской фаций мощностью 15-66 м. Континентальные отложения сложены разнотернистыми песками и песчаниками, реже – алевритами и алевролитами, выполняющими понижения в кровле фундамента. По мере погружения слоев песчано-глинистые отложения сменяются глинисто-карбонатными морскими отложениями, состоящими из переслаивающихся глин, известняков, мергелей и доломитов.

Мосоловский горизонт (D_{2ms}) представлен известняками с прослоями глин. Известняки плотные, глинистые, слабо трещиноватые. В северо-западном направлении мощность отложений увеличивается до 30-40 м, возрастает глинистость, появляются прослои мергелей.

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Индекс	Мощность, м	Характеристика пород
Четвертичная	Современный			Q _v	3-12	Пески, супеси, суглинки
	Средн.-верхн.			Q _{II-III}	4-18	Пески, супеси, глины, суглинки
	Нижн.-верхн.			Q _{I-III}	30	Суглинки, глины
Меловая	Верхний	Верхний		N ₂	до 10	Пески разнозернистые, глины, суглинки, супеси
		Сантонский		K _{2st}	6-15	Опоки, трепелы, трепеловидные глины, мергели
		Коньякский		K _{2k}	4-16	Мергели, опоки, трепелы известковистые и глинистые
		Туронский		K _{2t}	1-6	Мел песчаный, внизу песчаный
	Нижний	Сеноманский		K _{2s}	6-16	Пески зеленовато-серые, кварцевые с глауконитом, с прослоями желваков фосфоритов
		Альбский		K _{1al}	4-16	Пески, внизу грубозернистые, местами с желваками фосфоритов
		Аптский		K _{1a}	4-8	Пески светло-серые, кварцевые, слюдяные, с линзами песчаников и глин
		Барремский		K _{1br}	1-5	Алевриты темно-серые, слюдяные, глинистые
		Готеривский		K _{1g}	2-12	Глины черные, песчаные, алевриты слюдяные
		Валанжинский		K _{1v}	2-8	Глины зеленовато-серые, алевритистые, алевриты глинистые
Юрская	Верхний	Волжский		J _{3v}	2-10	Глины, алевриты темно-серые, песчаные, песчаники
	Верхний	Келловейский		J _{3k}	15-36	Глины серые, пепельно-серые, коричневатые, карбонатные, внизу присутствуют пески, песчаники, известняки
	Средний	Батский		J _{2bt}	2-40 до 52	Пески, алевриты, глины светло-серые до бурых с растительными остатками, углистые

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Индекс	Мощность, м	Характеристика пород					
						Система	Отдел				
Девонская	Верхний	Франкский	Верхний	D _{3zd-el}	4-8	Елецкий и задонский горизонты. Пески с прослоями доломитов, глин					
				D _{3ev-lv}	13-18	Евлановский и ливенский горизонты. Доломиты, известняки с прослоями глин, песчаников					
				D _{3vr}	12-20	Воронежский горизонт. Доломиты, известняки, мергели, песчаники, глины					
				D _{3pt}	1-8	Петинская свита. Глины, алевриты, алевролиты, песчаники, мергели					
				D _{3sm}	10-15	Семилюкский горизонт. Известняки с прослоями мергелей и глин					
				D _{3sr}	12-27	Саргаевский горизонт. Известняки, известняки глинистые, мергели, в основании глины					
				D _{3ps-tm}	25-60	Пашийский и тиманский горизонты. Глины пестроцветные, плотные, алевритистые, алевриты, пески, песчаники					
	Средний	Живетский			D _{2ml}	7-17	Мудлинский горизонт. Глины, алевриты, пески, алевролиты, песчаники	Староскольский надгоризонт			
					D _{2ar}	15-30	Ардатовский горизонт. Глины алевритовидные, алевриты, глинистые известняки				
					D _{2vb}	18-40	Воробьевский горизонт. Глины песчаные и алевритистые, пески, алевриты, алевролиты				
					D _{2cr}	2-8	Черноярский горизонт. Глины с прослоями известняков и мергелей				
		Эйфельский						D _{2ms}	15-35	Мосоловский горизонт. Известняки глинистые с прослоями глин, в кровле и подошве глины карбонатные	Наровская свита
								D _{2kl}	15-66	Клинцовский горизонт. Глины пестроцветные с прослоями доломитов, алевролитов, песчаников, песков	

Рисунок 1.2 – Стратиграфическая колонка отложений осадочного чехла

Мосоловский горизонт (D_{2ms}) представлен известняками с прослоями глин. Известняки плотные, глинистые, слабо трещиноватые. В северо-западном направлении мощность отложений увеличивается до 30-40 м, возрастает глинистость, появляются прослои мергелей.

Черноярский горизонт (D_2

г) сложен зеленовато-голубовато-серыми карбонатными глинами с отдельными прослоями известняков и мергелей общей мощностью 2-8 м.

Старооскольский надгоризонт включает в себя воробьевский (D_{2vb}), ардатовский (D_{2ar}) и муллинский (D_{2ml}) горизонты, которые сложены пестрой пачкой чередующихся глин, алевритов, алевролитов, мелкозернистых песков и песчаников. Глины в различной степени алевритистые, неяснослоистые, плотные. Встречаются прослои жирной глины. Пески и песчаники играют подчиненную роль. Мощность отложений пачки изменяется от 20-30 до 70-80 м.

Верхний отдел девонской системы представлен франским ярусом, нижним подъярусом фаменского яруса.

Во франском ярусе выделяют пашийский, тиманский, саргаевский, семилукский, петинский, воронежский, евлановский и ливенский горизонты.

Пашийские и тиманские отложения (D_{3ps-tm}) залегают на породах муллинского горизонта, сложены пестроцветными глинами, алевритами, мелкозернистыми песками и песчаниками. Глины обычно плотные, в различной степени алевритистые. Вся толща тонко и мелкослоистая, ритмическая. Общая мощность пород – около 30 м.

Саргаевский (D_{3sr}) и семилукский (D_{3sm}) горизонты сложены голубовато-зеленовато-серыми неравномерно глинистыми известняками, мергелями, известковистыми глинами и песчаниками. Полная мощность пачки пород составляет 22-42 м. Однако по выступу железистых кварцитов в переуглубленных частях доюрских долин они частично или полностью размыты.

Петинская свита (D_3pt) представлена глинами с прослоями мергелей и известняков. По направлению к северо-востоку, по мере погружения горизонта под более молодые отложения, глина сменяется мергелями с прослоями алевритов и глинистых известняков. Общая мощность отложений составляет 4-8 м.

Выше залегают песчаники, алевролиты, мергели и доломитизированные неравномерноглинистые известняки воронежского горизонта (D_3vr). В средней части разреза присутствуют прослои мелкозернистых песков и алевритов мощностью до 1-3 м.

В северо-восточной части территории залегают известковистые отложения евлановского и ливенского горизонтов верхнефранского подъяруса (D_3ev-lv). Породы представлены известняками и доломитами с прослоями глин и конгломератов. В средней части толщи встречается прослой глин мощностью 3-4 м, разделяющий два горизонта.

Нижний подъярус фаменского яруса сложен песками с прослоями доломитов елецкого и задонского горизонтов (D_3zd-el) мощностью 4-8 м.

Юрские отложения представлены средним и верхними отделами.

Батские образования (J_2bt) представлены только континентальными фациями. Отложения фаций сложены преимущественно песками, переходящими в глинистые алевриты и глины. В целом мощность батских отложений колеблется от 4 до 25 м, достигая иногда 40 м [5].

Пески – в основном мелкозернистой фракции с примесью среднезернистых, в нижних частях разреза – крупнозернистые с гравием. По составу пески кварцевые, с обуглившимися растительными остатками. Изредка пески сцементированы в песчаники.

Глины темно-серые и серые, до почти черных, часто алевролитистые, реже жирные, с присыпками пепельно-серых алевритов, микросланцевые, плотные, крепкие, аргиллитоподобные, с обугленными растительными остатками, слабокарбонатные, с пятнами и тонкими прослоями сидерита и

пирита. Мощность глин от 3 до 13 м, в верхней части разреза – до долей метра.

Алевриты серые и светло-серые, прослоями буроватые, преимущественно кварцевые, слюдистые, сверху косослоистые, глинистые.

Породы келловейского яруса (J_3k) имеют повсеместное распространение, сложены преимущественно глинами, в разной степени известковистыми, с маломощными прослоями глинистого известняка и мергеля. Глины местами сильно алевритистые, с линзами и тонкими прослоями мелкозернистого песка. Средняя мощность келловейских отложений составляет 25-35 м.

Волжский ярус (J_3v) представлен песчаными глинами и алевритами с прослоями мелкозернистых песков и сидеритовых песчаников, общая мощность отложений – 2-10 м.

Отложения меловой системы распространены повсеместно и разделяются на две толщи: нижнюю – терригенную и верхнюю – карбонатную. Нижняя толща охватывает отложения нижнего отдела и сеноманского яруса верхнего отдела, верхняя толща – образования туронского, коньякского и сантонского ярусов верхнего отдела.

Валанжинский (K_1v), готеривский (K_1g) и барремский (K_1br) ярусы сложены темно-серыми и черными алевритистыми глинами с прослоями и линзами известковистых песков, песчаников и алевритов. Общая мощность толщи составляет 5-25 м.

Выше залегает довольно однородная толща разнозернистых (от тонкозернистых до грубозернистых) кварцевых песков аптского (K_1a), альбского (K_1al) и сеноманского (K_2s) возрастов общей мощностью 30-35 м. Пески, как правило, с малым содержанием глинистых частиц (особенно в верхней части). На контакте с верхней пачкой наблюдается фосфоритовый слой, иногда сцементированный до состояния плиты. В нижней части толщи часто встречаются прослой и линзы песчаников и светлых каолинизированных глин.

Туронский ярус (K_2t) представлен преимущественно мелом, в нижней части сильно опесчаненным, вверху – мел писчий, белый (чистый). Выше залегают отложения коньякского (K_2k) и сантонского (K_1st) ярусов, сложенные мергелями, иногда встречаются алевроитовые трепелы, глинистые опоки и опокovidные глины. Вся мергельно-меловая пачка пород на исследуемой территории имеет мощность до 40 м, распространена в основном на водоразделах.

Неогеновые отложения (N_2) имеют островное распространение в верхних частях склонов речных долин и представлены маломощными песчано-глинистыми аллювиальными отложениями древних террас.

Четвертичные отложения (Q) развиты практически повсеместно. Наибольшее распространение имеют аллювиальные отложения пойм и надпойменных террас и покровные суглинки. Пойменный аллювий обычно сложен внизу песками с галечником в основании, вверху – глинами и суглинками. Подошва аллювия находится на 5-10 м ниже уровня реки. Мощность пойменного аллювия в верховьях рек 4-7 м, в нижнем течении – 10-12 м. Мощность аллювия надпойменных террас варьирует от первых метров до 20-30 м. Покровные отложения перекрывают практически все водораздельные пространства и представлены преимущественно лессовидными суглинками мощностью 10-30 м [7].

1.3 ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория изучаемого района расположена в пределах западного склона Среднерусской возвышенности и представляет собой пологоволнистую равнину, расчлененную густой овражно-балочной и речной сетью. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 255 до 160 м.

Основной водной артерией района является река Свапа, принадлежащая к бассейну реки Днепр, с ее правыми притоками реками Чернь, Песочная.

Река Свапа берет начало за пределами района, по изучаемой территории течет в широтном направлении. Южная граница изучаемой площади расположена в среднем ее течении. Долина реки имеет асимметричное строение: правый склон – крутой, левый очень пологий. Русло реки активно меандрирует. Ширина русла изменяется от 10-15 до 55-65 м. Глубина реки варьирует от 0,6-0,7 до 5-6 м. Скорость течения не превышает 0,2 м/с. По левобережью развиты четыре надпойменные террасы, на правобережье террасы сохранились в виде нешироких прерывистых полос. [20]

В июле 1976 г. на р. Свапе введено в эксплуатацию водохранилище с плотиной у д. Старый Бузец. Длина водохранилища – 12,3 км, площадь зеркала при НПУ – 14 км², полезный объем – 41,1 млн. м³, полный объем – 63,1 млн. м³.

Река Чернь берет начало в Кромском районе Орловской области, впадает в р. Свапу на расстоянии 135 км от устья, течет практически в меридиональном направлении. Площадь бассейна р. Черни составляет 435 км². Длина реки 40 км. В нижнем течении на протяжении 11 км она протекает в глубоком искусственном русле. Средняя высота водосбора 230 м. Русло реки неширокое – 10-12 м, глубина – не более 3 м. Скорость течения 0,3 м/с. Долина реки имеет асимметричное строение: правый склон – более крутой, чем левый. Пойма реки узкая, заболоченная. По берегам реки прослеживаются фрагменты первой и второй надпойменных террас, в низовьях реки появляются третья и четвертая надпойменные террасы.

Река Песочная впадает в р. Свапу на расстоянии 144 км от устья и течет в субмеридиональном направлении. Длина реки 26 км, площадь водосбора 103 км². Долина реки асимметричная: правый склон более крутой, изрезан оврагами. Склоны долины крутые. Пойма реки неширокая, русло извилистое шириной до 15 м, глубина реки порядка 0,5-0,7 м. На большей части долины реки узкая, расширяется южнее с. Хлынино, где по берегам реки прослеживается полный комплекс надпойменный террас.

В настоящее время долина реки Песочная в верхнем течении полностью утратила свой природный облик. В 1973 г. введено в эксплуатацию хвостохранилище с плотиной у д. Макарово. Длина хвостохранилища 8,5 км, площадь зеркала – 14,5 км², полезный объем – 191 млн. м³, полный объем – 215,5 млн. м³. Хвостохранилище предназначено для осветления оборотной воды и складирования хвостов с обогатительных фабрик. Хвостохранилище является подпорным сооружением и разделено на три отсека. Самой высокой частью хвостохранилища является плотина высотой 58 м. Отметки гребня ограждающих сооружений первого и второго отсеков хвостохранилища равны 243,0 м, третьего отсека – 240,0 м. Периметр ограждающих сооружений хвостохранилища составляет 22,5 км.

При повышении уровня воды в реках на 3-5 м происходит подпор подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов, в которых в прирусловой пойменной зоне уровни повышаются на 2-4 м. Таким образом, во время весеннего половодья создаются условия дополнительного питания водоносных горизонтов, имеющих гидравлическую связь с поверхностными водами.

Естественные водоемы представлены мелкими озерами в основном старичного типа, сосредоточенными на пойменных участках крупных рек (р. Свапа) [10].

1.4 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Исследуемая территория находится в южной части Московского артезианского бассейна.

На основании анализа условий залегания и распространения подземных вод, фильтрационных свойств водовмещающих пород выделены следующие гидрогеологические подразделения (Рис. 1.4):

1. Современный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{IV}).
2. Средне-верхнечетвертичный аллювиальный водоносный горизонт (aQ_{II-III}).

3. Нижне-верхнечетвертичный перигляциальный слабоводоносный горизонт (prQ_{I-III}).
4. Плиоценовый аллювиальный водоносный горизонт (aN₂).
5. Турон-сантонский терригенно-карбонатный водоносный горизонт (K₂t-st).
6. Апт-сеноманский терригенный водоносный горизонт (K₁₋₂a-s).
7. Нижнемеловой (валанжин-барремский) терригенный слабоводоносный комплекс (K₁v-br).
8. Келловейский терригенный водоупорный горизонт (J₃k).
9. Батский терригенный водоносный горизонт (J₂bt).
10. Воронежско-ливенский терригенно-карбонатный водоносный горизонт (D₃vr-lv).
11. Петинский терригенный водоупорный горизонт (D₃pt).
12. Саргаевско-семилукский терригенно-карбонатный водоносный комплекс (D₃sr-sm).
13. Старооскольско-тиманский терригенный слабоводоносный комплекс (D₂s-tm).
14. Черноярский терригенно-карбонатный водоупорный горизонт (D₂г).
15. Мосоловский терригенно-карбонатный слабоводоносный горизонт (D₂ms).
16. Верхнеклинцовский терригенно-карбонатный водоупорный горизонт (D₂kl²).
17. Нижнеклинцовский терригенно-карбонатный водоносный горизонт (D₂kl¹).
18. Архей-протерозойская слабоводоносная зона трещиноватых кристаллических и метаморфических пород (AR-PR).

Эпохема	Стратиграфические подразделения						Гидрогеологические подразделения		Характеристика горизонтов													
	Эрагема	Система	Отдел	Ярус, надгоризонт, горизонт	Индекс	Мощность, м	Литология	Индекс водоносного горизонта	Наименование горизонта. Характеристика пород	Мощность, м	Коэффициент фильтрации, м/сут	Высота напора, м	Удельный дебит, л/с	Минерализация, г/дм ³	Гидрохимический тип воды							
Фанерозой	Кайнозойская	Четвертичная	Сред.-верх.-веерный		Q _{IV}	3-12		aQ _{IV}	Водоносный современный аллювиальный	3-12	0,07-2,6	б/н	0,08-2	0,3-0,08	HCO ₃ CaMg							
					Q _{III-III}	4-18		aQ _{III-III}	Водоносный средневерхне-четвертичный аллювиальный	до 16	0,2-2,6	б/н	0,01-0,1	0,2-0,9	HCO ₃ (SO ₄) MgCa							
					Q _{III}	30		rgQ _{III}	Слабоводоносный нижневерхне-четвертичный перигляциальный	8-12	0,1-0,5	б/н	0,2-1,2	0,2-1,2	HCO ₃ Ca							
				Плиоцен	N ₂	0-8		aN ₂	Водоносный плиоценовый аллювиальный	0-8	0,47	б/н	0,04	0,3	HCO ₃ MgCa							
	Мезозойская	Меловая	Верхний	Сантонский	K _{2st}	6-15		K _{2l-st}	Водоносный турон-сантонский терригенно-карбонатный горизонт. Мел, опоки, мергели	5-10	2,6	0-16	0,3-2,5	0,1-0,8	HCO ₃ CaMg HCO ₃ Ca(Na+K)							
				Коньякский	K _{2k}	4-16																
				Туронский	K _{2t}	1-6																
				Сеноманский	K _{2s}	6-16																
			Нижний	Альбский	K _{1al}	4-16		K _{1-2a-s}	Водоносный апт-сеноманский терригенный горизонт. Пески с прослоями глин	15-20	5-10	0-10,5	0,2-0,6	0,1-0,6	HCO ₃ CaMg							
				Аптский	K _{1a}	4-8																
				Барремский	K _{1br}	1-5																
				Готеривский	K _{1g}	2-12																
				Валанжинский	K _{1v}	2-8																
				Волжский	J _{3v}	2-10																
	Верхний	Келловейский	J _{3k}	15-36		J _{3k}	Водоупорный келловейский терригенный горизонт. Глины	25-35	-	-	-	-	-									
		Средний	Батский	J _{2bt}	2-40		J _{2bt}	Водоносный батский терригенный горизонт. Пески, глины, алевриты	8-32	0,3-18,5	26-59	0,2-2,5	0,4	HCO ₃ (Cl) MgCa								
	Палеозойская		Девонская	Верхний	Франский	Ливенский	D _{3lv}	13		D _{3vr-lv}	Воронежско-ливенский терригенно-карбонатный горизонт. Доломиты, известняки с прослоями глин, песчаников	25	0,2-0,8 до 2,7-18,5	0,8-10	0,2-0,5	HCO ₃ (Cl) MgCa						
		Евлановский				D _{3ev}	18															
		Воронежский				D _{3vr}	12-20															
		Петинский				D _{3pt}	1-8	D _{3pt}									Водоупорный петинский терригенный горизонт. Алевриты, глины	6-12	-	-	-	-
		Семилукский				D _{3sm}	10-15	D _{3sr-sm}									Водоносный саргаевско-семилукский терригенно-карбонатный комплекс. Известняки, мергели, глины	16-40	2-5	2,8-3,3	0,4	HCO ₃ CaMg
		Саргаевский				D _{3sr}	12-27															
		Пашийско-тиманский				D _{3ps-tm}	25-60															
Средний		Эйфельский		Муллинский	D _{2ml}	7-17	Ds-tm	Слабоводоносный старооскольско-тиманский терригенный комплекс. Рудные брекчии, пески, глины	15-35	0,12-0,34	б/н	0,12-1,4	0,4	HCO ₃ CaNa(Mg)								
				Ардатовский	D _{2ar}	15-30																
				Воробьевский	D _{2vb}	18-40																
				Черноярский	D _{2cr}	2-8									D _{2cr}	Водоупорный черноярский терригенно-карбонатный горизонт. Глины с прослоями известняков	8	-	-	-	-	
				Мосоловский	D _{2ms}	15-35									D _{2ms}	Слабоводоносный мосоловский терригенно-карбонатный горизонт. Известняки, мергели, глины	35	0,02-5	150	0,2-0,4	0,3-0,5 до 2,3-4,9	HCO ₃ Cl Na+K
				Клинцовский	D _{2kl}	15-66									D _{2kl²}	Водоупорный верхнеклинцовский терригенно-карбонатный горизонт. Глины с прослоями мергелей	20-30	-	-	-	-	
				D _{2kl¹}	Водоносный нижнеклинцовский терригенно-карбонатный горизонт. Пески, глины, песчаники, алевриты, известняки	20-25	6-8	220	0,2-12	0,4-0,7	HCO ₃ Na											
Криптозой	Архей-Протерозойская				PR	>2200		AR-PR	Архей-протерозойская зона трещиноватых кристаллических и метаморфических пород. Марпигиовые пески, зоны трещин в сланцах, кварцитах, гранитоидах		0,002-2,3	250	0,15-0,5	0,5-0,6	HCO ₃ NaCa HCO ₃ Cl Na							
					AR	>1200																

Рисунок – 1.4 Гидрогеологическая колонка

Комплекс водоносных горизонтов кайнозойского возраста имеет практически повсеместное распространение и представлен в долинах рек

аллювиальными горизонтами пойменных и надпойменных террас, а на водоразделах водоносным горизонтом в покровных образованиях.

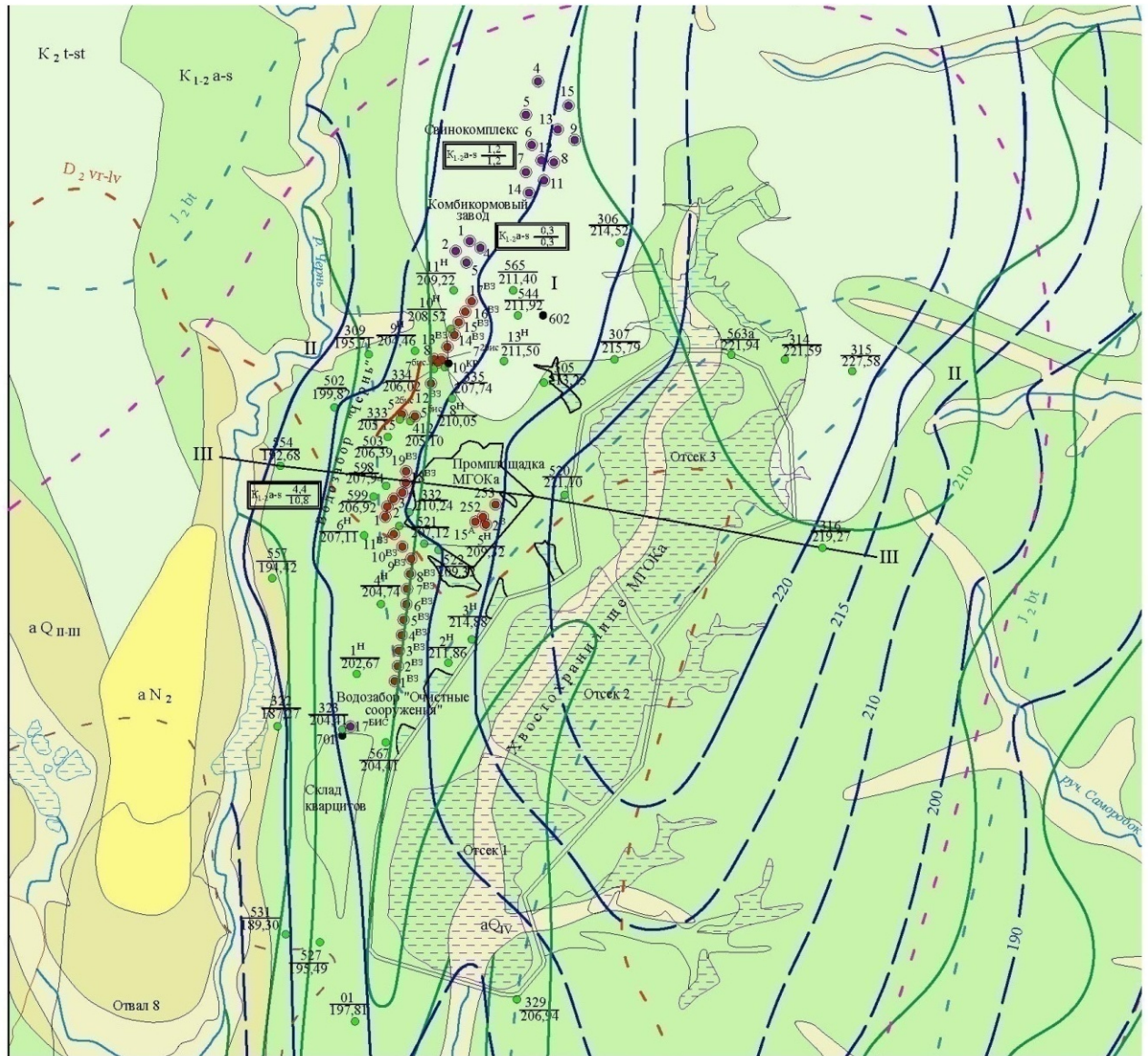
Водоносные горизонты мезозойского комплекса преимущественно безнапорные, редко – с небольшим напором [6].

В целом на исследуемой территории все водоносные горизонты в меловых и четвертичных отложениях находятся в зоне активного водообмена и составляют единый водоносный комплекс. Современная гидрографическая сеть оказывает дренирующее влияние на все водоносные горизонты комплекса и определяет форму потока подземных вод в сторону речных долин при его общем южном направлении. Водоупорный келловейский терригенный горизонт распространен повсеместно, сложен мощной, достаточно выдержанной толщиной глинистых пород, изолирующих мезозойско-кайнозойские водоносные горизонты от нижележащих юрско-девонских.

Подкелловейский водоносный комплекс включает подземные воды юрской и девонской систем и зону трещиноватых кристаллических пород докембрия. Он характеризуется слабой связью с атмосферой, т.к. горизонты залегают на больших глубинах и имеют в кровле ряд водоупоров (келловейский, петинский, чернойарский, верхнеклинцовский). Между водоносными горизонтами нижнего подкелловейского водоносного комплекса существует гидравлическая связь, обусловленная наличием непосредственного контакта батских песков и девонских водоносных прослоев с трещиноватой зоной железистых кварцитов и богатых руд.

Архей-протерозойская водоносная система приурочена к погребенной зоне выветривания сложнодислоцированных кристаллических пород докембрия и к зонам дизъюнктивных тектонических нарушений. Эта водоносная система по своему характеру резко отличается от водоносных горизонтов осадочной толщи [5].

Характеристика выделенных водоносных горизонтов и разделяющих их водоупоров приводится на рисунках 1.5, 1.6.



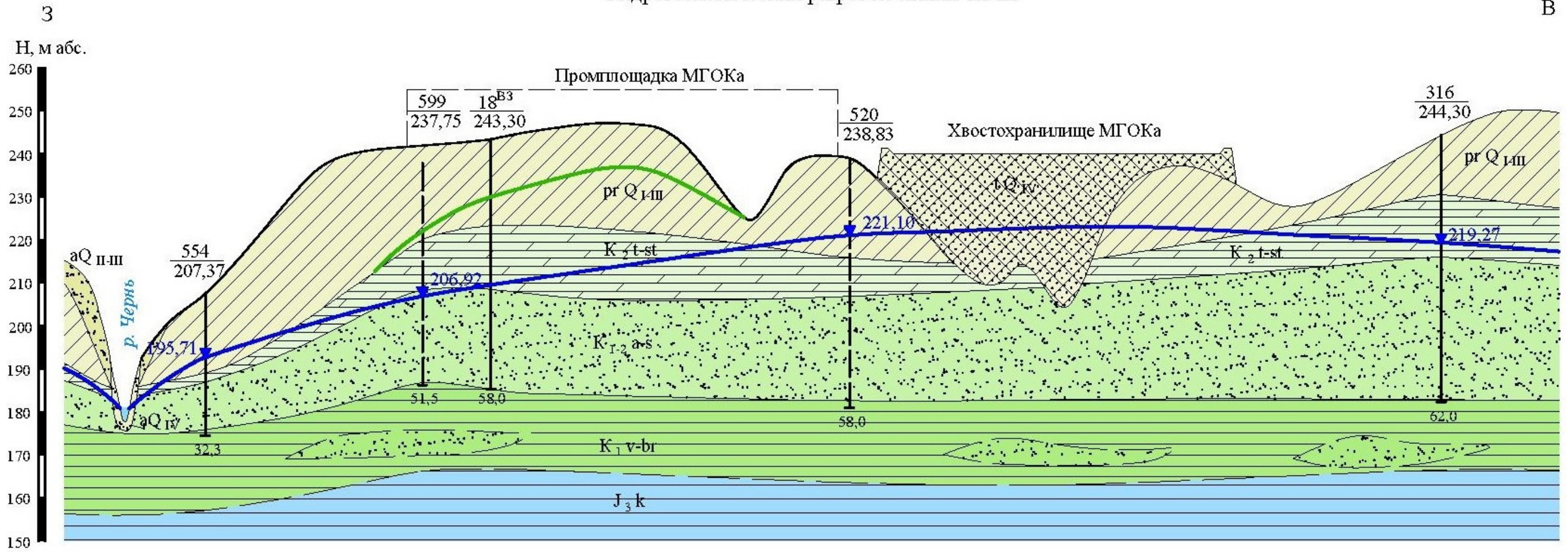
500 0 500 1000 1500 2000 м

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | |
|---------------|--|---|
| ● | эксплуатационные скважины водозабора "Чернь" | Водоносные горизонты |
| ● | эксплуатационные скважины водозаборов | aQ IV современный аллювиальный |
| 504
188,18 | наблюдательная скважина на апт-сеноманский водоносный горизонт. В числителе - номер скважины, в знаменателе - абс. отм. уровня подземных вод на 2017 г., м | aQ II-III средневерхнечетвертичный аллювиальный |
| ● | скважины гидрогеологического разреза I-I | aN2 плиоценовый аллювиальный |
| | Уровни подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта, м абс. | K2 t-st турон-сантонский карбонатно-терригенный |
| — 170 — | в естественных условиях | K1,2 a-s апт-сеноманский |
| — 170 — | в нарушенных условиях на конец 2017 г. | I — I линия гидрогеологического разреза |
| D2 vr-lv | граница распространения воронежско-ливенского водоносного горизонта | - - - граница зоны нарушенного режима подземных вод |
| D2 sr-sm | граница распространения саргавско-семилукского водоносного комплекса | K1,2 a-s 4,4 / 10,8 водозабор с утвержденными запасами подземных вод: слева - водоносный горизонт; в числителе - запасы по промышленным категориям, в знаменателе - общие запасы в тыс. м ³ /сут |
| J2 bt | граница распространения батского водоносного горизонта | |

Рисунок – 1.5 Гидрогеологическая карта

Гидрогеологический разрез по линии III-III



Условные обозначения

tQ IV	локально-водоносный техногенный горизонт
aQ II-III	водоносный средневрхнечетвертичный водоносный горизонт. Пески, супеси, глины, суглинки
pr Q I-III	слабоводоносный нижневерхнечетвертичный перигляциальный горизонт. Суглинки, глины
K ₂ t-st	водоносный турон-сантонский карбонатно-терригенный горизонт. Мел, опоки, мергели, глины
K ₁₋₂ a-s	водоносный апт-сеноманский терригенный горизонт. Пески с прослоями глин
K ₁ v-br	слабоводоносный валанжин-барремский комплекс. Глины с прослоями и линзами песков
J ₃ k	водоупорный келловейский терригенный горизонт. Глины, алевроиты

гидроизолизы четвертичного водоносного горизонта по состоянию на декабрь 2011 г.
 гидроизолизы апт-сеноманского водоносного горизонта по состоянию на декабрь 2011 г.

Литологический состав отложений

	техногенные отложения (хвосты)		алевролиты
	отвалы рыхлых пород		аргиллиты
	суглинки		пески
	глины		песчанники
	мергели		кварциты
	известняк		

Рисунок – 1.6 Гидрогеологический разрез по линии III–III

1.5 ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Ведение горных работ в карьерах вызывает загрязнение воздуха газами и твердыми частицами. Весьма активно происходит разнос вещества по воздуху и его аккумуляция вблизи источников выноса. Большое количество пыли попадает в атмосферу от обогатительных фабрик. Значительными источниками пыли являются также буровзрывные работы в карьерах, погрузочно-разгрузочные работы и движение тяжелых автомашин по грунтовым дорогам, некоторые виды переработки руды. Насыщение воздуха пылью происходит за счет открытых отвалов и других оголенных мест.

Откачка воды из карьера создает обширные депрессионные воронки, зоны снижения уровня водоносных горизонтов. Истощение грунтовых вод в районе горных выработок и осушение поверхностных горизонтов сильно влияют на состояние почв, растительного покрова, величину поверхностного стока, обуславливают общее изменение ландшафта.

Сброс откачиваемых и сточных вод в речные долины приводит к значительному увеличению водности ручьев и рек. Сток малых и средних рек в межень благодаря этому местами возрастает в 1,5-3 и более раз. В частности увеличилась водность некоторых рек. Так, например, среднегодовой сток р. Черни увеличился на 20-30%.

Негативное влияние на экологию данного района также оказывает хвостохранилище МГОКа, которое стало источником экологической опасности, в том числе источником загрязнения грунтовых вод и атмосферы.

2 ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО И ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

2.1 ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА В МЕЖДУРЕЧЬЕ

ПЕСОЧНАЯ – ЧЕРНЬ

В соответствии с геолого-гидрогеологическими условиями изучаемая территория расположена в зоне активного водообмена, представленной развитием четвертичного и апт-сеноманского водоносных горизонтов, подстилаемых толщей апт-неокомских глин, являющихся региональным водоупором.

Четвертичный водоносный горизонт в естественных условиях (до ввода в эксплуатацию хвостохранилища МГОКа) не имел выдержанного сплошного распространения и представлял собой грунтовые воды в виде отдельных линз небольшой мощности.

Под влиянием строительства объектов МГОКа и длительной их эксплуатации в уровненом режиме четвертичного водоносного горизонта произошли существенные изменения. Причем наибольшие изменения наблюдались на территории промплощадки МГОКа еще в период до ввода в эксплуатацию хвостохранилища, т.к. в результате промышленной застройки естественный рельеф был сильно изменен, а естественный сток нарушен.

При проведении инженерно-геологических изысканий в 1967-1968 гг. на участке промплощадки грунтовые воды были вскрыты на глубине 13-16 м, что соответствует абсолютным отметкам 229-231 м. К моменту ввода хвостохранилища в эксплуатацию (1973 г.) уровень грунтовых вод в пределах промплощадки повысился на 4-5 м и достиг абсолютных отметок 235-236 м.

К 1981 г. уровень воды в четвертичных отложениях на промплощадке находился на отметках 232-241 м. Поверхность грунтовых вод к этому времени приобрела куполообразную форму с максимальными отметками 240-241 м, приуроченными к северному участку промплощадки [16].

Рисунок – 2.1 Распределение подземных вод четвертичного водоносного горизонта на промплощадке МГОКа

Подъем уровня грунтовых вод четвертичного водоносного горизонта начался задолго до начала заполнения хвостохранилища и ограничивался в основном территорией промплощадки МГОКа. Это свидетельствует о том, что основными причинами, вызвавшими подъем уровня, являются утечки воды, связанные со строительством объектов промплощадки, а затем с потерями воды, используемой в производственном цикле объектов промплощадки. Также заметную роль в подъеме уровня воды в четвертичном водоносном горизонте играет и инфильтрация атмосферных осадков в весенне-летнее время. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в течение года в наблюдательных скважинах на территории промплощадки изменяется в пределах от 0,1-0,3 (скв. 4, 9^н) до 3,2-3,6 м (скв. 7, 8).

За последние три года по большинству скважин наблюдается снижение уровня грунтовых вод четвертичного водоносного горизонта от 0,1-0,2 (скв. 4, 5) до 1,5-1,7 м (скв. 32^в, 11). Однако по ряду скважин отмечается повышение уровня грунтовых вод от 0,2 до 0,5 м (скв. 14, 16, 19, 22). Максимальное повышение уровня 5,1 м отмечено в скважине 7. Таким образом, максимальная нестабильность уровней отмечается в центральной части промплощадки.

На уровенный режим грунтовых вод четвертичного водоносного горизонта оказывает влияние устройство дренажной системы в северной части склада концентратов (пройдена дренажная канава с уклоном в дренажные колодцы, из которых вода откачивается насосами ЗПВР в канализационную систему). Откачка из дренажных устройств снижает уровень воды в ближайших наблюдательных скважинах (скв. 40, 11). Наблюдается постепенное снижение объема откачиваемой воды в 4 раза, что свидетельствует об уменьшении запасов воды в четвертичном водоносном горизонте [25].

Апт-сеноманский водоносный горизонт характеризуется сплошным, выдержанным развитием на территории междуречья Чернь-Песочная-Белый Немед-Свапа. Водоносный горизонт частично прорезается руслами рек Чернь, Песочная и Белый Немед в верховьях и в средних течениях указанных водотоков, увеличивая глубину вскрытия водоносного горизонта по мере приближения к устью рек.

Водоносный горизонт приурочен к песчаным отложениям, мощностью от 3-4 м в долинах рек до 20-25 м на водоразделах, в естественных условиях характеризовался в основном безнапорным режимом. В долине реки Свапы отложения апт-сеномана полностью размыты.

Максимальные отметки уровней подземных вод до начала строительства хвостохранилища отмечались на водораздельных участках и в верховьях рек Чернь, Песочная, Белый Немед и составляли 200-215 м абс. Минимальные отметки (170 м абс.) приурочены к южной окраине исследуемого участка (к долине р. Свапы).

Влияние хвостохранилища на уровенный режим подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта отмечено уже в первый год его заполнения (1974 г.). При заполнении хвостохранилища до отметки 206,6 м (1975 г.) уровни воды поднялись на 2-3 м на расстоянии до 1 км от уреза воды в хвостохранилище. Максимальная интенсивность подъема уровня подземных вод отмечалась в период с 1975 по 1986 гг. и составляла от 0,2 до 1,2 м/год. В этот период подъем уровня воды в хвостохранилище происходит в среднем с интенсивностью 1,25 м/год, площадь хвостохранилища увеличилась в три раза.

С увеличением мощности хвостохранилища интенсивность подъема уровня снижается, и уменьшаются инфильтрационные потери в результате кольматации.

С 1987 г. интенсивность повышения уровня воды в хвостохранилище постепенно снижается и с 2004 г. практически стабилизировалась в среднем на величине 0,7-0,8 м/год. Соответственно снижается и интенсивность подъема уровня подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта.

В настоящее время уровенный режим практически стабилизировался в результате кольматации ложа хвостохранилища, инфильтрация техногенных вод из водоема не оказывает заметного влияния на состояние уровней подземных вод. Графики уровней подземных вод апт-сеноманского горизонта имеют циклический характер с амплитудами колебаний от 0,2-0,3 до 1,5-1,8 м в год (рис. 2.2) [28].

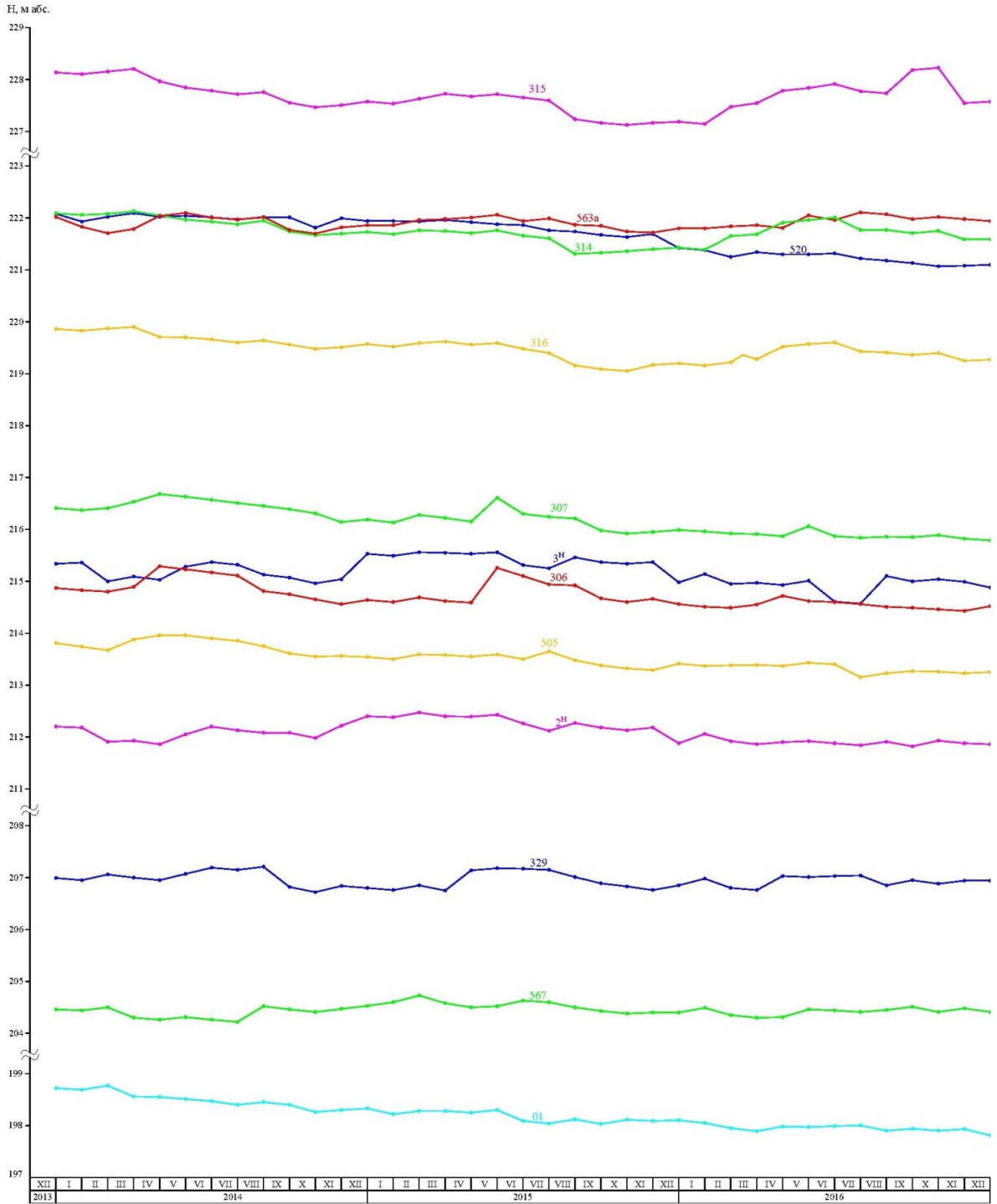


Рисунок – 2.2 Наблюдательные скважины, расположенные в районе хвостохранилища

При подъеме уровня воды в отсеках хвостохранилища на 0,4-1,3 мм год не наблюдается повышение уровня воды в скважинах, расположенных в непосредственной близости от хвостохранилища, оборудованных на четвертичный и апт-сеноманский водоносные горизонты. Исключением является скважина 329, расположенная за головной плотиной хвостохранилища.

В междуречье Песочная – Чернь располагается водозабор «Чернь», который организован для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения объектов Михайловского ГОКа в 1973 г., северо-восточнее Михайловского карьера, западнее промплощадки и хвостохранилища МГОКа. Севернее действующего водозабора «Чернь» функционируют групповые водозаборы комбикормового завода и свинокомплекса, южнее – одиночный водозабор «Очистные сооружения»

Водозаборные скважины пробурены на апт-сеноманский водоносный горизонт.

Первые скважины водозабора были сооружены в марте 1972 г. и располагались на территории строящейся обогатительной фабрики. В дальнейшем водозабор расширился до 13 скважин (последние 5 скважин I-й очереди были введены в эксплуатацию в 1992 г.). 19 скважин II-ой очереди сооружены в 2004-2006 гг. В настоящее время в составе водозабора 32 скважины.

Апт-сеноманский водоносный горизонт в междуречье рек Песочная и Чернь на момент ввода водозабора в эксплуатацию характеризовался безнапорным режимом. Уровень водоносного горизонта в районе промплощадки обогатительной фабрики залегал на абсолютных отметках 200-205 м.

Промплощадка расположена в 100-150 м от дамбы обвалования хвостохранилища. Вдоль дамбы в 50-100 м проходят автомобильная и железная дороги, проложенные по насыпному слою грунта с абсолютными отметками 227-240 м.

Основными промышленными объектами на территории промплощадки являются корпуса обогащения 1-й и 2-й очереди, корпус окомкования, корпус обжига, сгустители пульпы, котельная, корпуса среднего и крупного дробления, центральная химическая лаборатория, АБК, резервуары питьевой воды, складские помещения и др.

Гидрогеологические условия участка постепенно менялись, что было связано в основном с организацией и заполнением хвостохранилища в русле и долине р. Песочной.

Хвостохранилище на р. Песочной предназначено для складирования отходов (хвостов) обогащения обогатительной фабрики, а также для снабжения технической (оборотной) водой производственных потреблений комбината (дробильная фабрика, фабрика обогащения, фабрика окомкования, котельная №2, пульпонасосная станция), сторонних организаций (кирпичный завод).

В данных условиях необходимо учитывать нарушенность природного водообмена, обусловленную не только влиянием водозабора, но и искусственного дополнительного питания на урбанизированной территории, что может явиться потенциальным фактором загрязнения подземных вод.

Интенсивное повышение уровня водоносного горизонта наблюдалось в первые годы заполнения хвостохранилища при малой мощности намытых хвостов. В этот период уровни подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта повышались синхронно с повышением зеркала воды в хвостохранилище. За 10 лет в районе промплощадки они выросли почти на 7,5 м.

Сейчас наблюдается стабилизация уровней, их колебания изменяются в зависимости от периода года и водности, что объясняется экранирующим влиянием консолидированных хвостов и отрывом уровней подземных вод под хвостохранилищем от зеркала воды в нем.

К настоящему времени уровни апт-сеноманского водоносного горизонта в районе промплощадки повысились до отметок 210-215 м, что на 10-15 м выше положения 1973 г.

На большей части междуречья рек Песочная и Чернь апт-сеноманский водоносный горизонт приобрел напорный режим с величиной напора от 0,5 до 10 м.

В период 1988-2017 гг. производительность водозабора изменялась в широких пределах: от 2706 (1998 г.) до 5907 (2008 г.) м³/сут, что объясняется потребностью в воде промышленных и бытовых объектов. Добываемая вода используется на хозяйственно-питьевые нужды (порядка 80% от фактического объема водоотбора), остальной объем расходуется на производственно-технические нужды и передается сторонним организациям.

На участке в междуречье рек Чернь и Песочная произошла переориентация слагающих баланса формирования подземных вод. Основным источником питания апт-сеноманского водоносного горизонта служит теперь хвостохранилище МГОКа.

В настоящее время эксплуатация водозабора «Чернь» осуществляется на утвержденных эксплуатационных запасах подземных вод в объеме 10,8 тыс. м³/сут. [29].

2.2 КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В МЕЖДУРЕЧЬЕ ПЕСОЧНАЯ – ЧЕРНЬ

2.2.1 Качественный состав поверхностных вод хвостохранилища

Наблюдения за химическим составом поверхностной воды в хвостохранилище МГОКа ведутся с 2001г. Обогащение руды проводится методом магнитной сепарации.

Вода в хвостохранилище по состоянию на 2010 г. характеризовалась гидрохимическим составом, приведенным в таблице 2.1

Специфика состава воды заключалась в относительно высоком содержании сульфатов (до 250 г/дм³ при ПДК= 500 мг/дм³), ионов Na⁺ + K⁺

Место отбора проб	Дата отбора проб	Ф О Б И О З Б И Щ Е Ч Н Ё Ы С Е П К О И К А Е З А Т Е В Л И О Й С Т В А	
-------------------	------------------	---	--

		ц в е т	запах	рН	М и н е р а л и з а ц и я , м г / д м з	О б щ а я ж е с т к о с т ь , м г - э к в / д м з	Окисляе мость, мгО ₂ /дм з	В з в е ш е н ы е в е щ е с т в а	S CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	C NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻
ПДК				6-9	7	5		1 0		500	3 5 3 0	45	
Отсек 1	17.06.10	Б е з ц в е т а	Без запаха	8,1	651,8 0	5,7	2,56	76,6	2	201,3	237,4	отс. 0 0	о т с у т с т в у е т
	25.07.10			8,1	745,7 8	4,9	7,36	17,3	1 1	256,2	249,7	0,06 0 0	
Отсек 2	17.06.10			8,3	715,3 5	4,5	3,36	46,9	4	262,3	229,1	3отс. 0 0	

(до 130 г/дм³ при ПДК = 200 мг/дм³) и повышенных значениях окисляемости (до 11,2 мг О₂/дм³ при ПДК = 5 мг О₂/дм³). Вода имела минерализацию 0,65-0,75 г/дм³. Из определяемых компонентов, превышающих нормативы для вод водотоков и водоемов хозяйственно-питьевого использования, в воде хвостохранилища отмечалось содержание железа общего (0,4-0,43 мг/дм³ при ПДК = 0,3 мг/ дм³) [10].

По данным санитарно-технической лаборатории МГОКа вода хвостохранилища в 2009-2011 гг. характеризовалась сухим остатком от 50 до 1550 мг/дм³ (ПДК = 1000 мг/дм³). Максимальное содержание железа общего в воде варьировало от 0,4 (2001 г.) до 6,5 мг/дм³ (2010 г.). Реакция рН воды изменялась от 6,5 до 9,4. БПК₅ колебалось в пределах 0,26-6,17 мг/дм³. Содержание нефтепродуктов в воде составляло от 0,1 до 2,1 мг/дм³.

Из хвостов хвостохранилища были выполнены водные и солянокислые вытяжки (Таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Результаты водных и солянокислых вытяжек из хвостов хвостохранилища МГОКа

№ образца	Гигроскоп. влага, %	рН	Миллиграмм-эквивалент на 100 г абс. сухого грунта % на 100 г. грунта						Минерализация	PO ₄ , мг/кг
			HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺		
1	0,2	7,45	0,313	0,099	0,288	0,367	0,157	0,176	0,05	0,64
			0,019	0,004	0,014	0,007	0,002	0,004		
2	0,0	7,6	0,360	0,099	0,205	0,261	0,157	0,246	0,048	0,48
			0,022	0,003	0,010	0,005	0,002	0,006		

№ образца	мг/кг										
	CO ₂	Ca	Mg	Fe	Al	PO ₄	Mn	Zn	Cu	Co	Ni
1	0,88	0,64	0,15	0,49	0,01	1300	87,5	2,1	0,7	<0,2	<0,2
2	1,43	0,79	0,27	0,95	0,01	2700	141	2,5	0,35	0,2	<0,2

Сравнение данных по Са и Mg показывает, что кислотные вытяжки в десятки и сотни раз богаче этими элементами, чем водные вытяжки. Но поскольку вода в хвостохранилище обычно щелочная, в ее микрокомпонентном составе могут присутствовать анионогенные элементы, а тяжелые металлы прочно закреплены в твердой фазе в отложениях хвостохранилища (хвостах) [11].

Сравнение результатов анализа воды хвостохранилища и подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта в районе водозабора «Чернь» позволило сделать вывод: при технологии обогащения полезного ископаемого способом магнитной сепарации поступление загрязненных техногенных вод в апт-сеноманский водоносный горизонт не оказывает заметного влияния на формирование его химического состава в пределах области влияния хвостохранилища. Их миграция в пластовых условиях сопровождается процессами самоочищения физико-химического, механического и микробиологического характера, а также ограничивается геохимическими барьерами, представленными глинистыми отложениями (подстилают дно хвостохранилища) и щелочными водами, где осаждаются в основном индикаторы катионы. Это подтверждается различиями содержания в воде хвостохранилища и в апт-сеноманском водоносном горизонте компонентов-индикаторов, а также отсутствием закономерного убывания их с удалением от хвостохранилища. При этом надежными индикаторами следует считать $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ и SO_4^{2-} , в отличие от $\text{Fe}_{\text{общ}}$ и NH_4^+ , содержание которых может резко колебаться вследствие изменения геохимических условий, обусловленных техногенными или иными причинами. Установлена достаточная степень самоочищения фильтрационных потерь из хвостохранилища от бактериологического загрязнения. Хорошее качество подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта подтверждалось также работой водозаборных скважин месторождения «Чернь» для хозяйственно-питьевого водоснабжения, эксплуатирующих водоносный горизонт и расположенных в районе промплощадки МГОКа (скв. 252, 253, 2^B, 15^A).

Таким образом, можно заключить, что хвостохранилище не ухудшило качество подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта.

В таблице 2.3 приводятся результаты химических анализов проб воды хвостохранилища МГОКа (данные Центральной технологической лаборатории МГОКа.) за 2014-2016 года и график (Рис 2.3).

Характерным для воды хвостохранилища является повышенное содержание железа общего, к концентрации которого в воде предъявляются высокие требования, связанные не с его токсичностью, а с неприятной для системы обратного водоснабжения особенностью образовывать в присутствии кислорода труднорастворимый осадок, забивающий водопроводные трубы и осаждающийся в виде налета ржавого цвета. Источником поступления железа служит техническое состояние водоподъемного оборудования (процессы коррозии и т.п.).

Так как нефтепродукты подвержены относительно высокой сорбируемости (поглощаемости) пылеватыми и глинистыми частицами, тонко- и мелкозернистыми песками, их присутствие в подземных водах опробуемых скважин не является результатом поступления из вод хвостохранилища путем миграции по водоносному пласту. Нефтепродукты поступают в скважины непосредственно при смазке насосного оборудования, соединений водоподъемных труб и крановых соединений, а также при проливах масел [15].

Таблица 2.3 – Результаты химического анализа поверхностной воды хвостохранилища МГОКа за 2014-2016 гг.

Дата отбора проб	Обобщенные показатели					Органические вещества, мг/дм ³											Взвешенные вещества, мг/дм ³
	рН	Сухой остаток, мг/дм ³	Жесткость общая, мг-экв./дм ³	Жесткость карб., мг-экв./дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³	Железо общее	Азот аммонийный	Нитриты	Нитраты	Сульфаты	Фосфаты	Хлориды	Медь	ХПК	БПК ₅	Амины алифатические	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПДК	6-9	1000	7		0,1	0,3	2	3	45	500	3,5	350	1,0		2	0,03	
20.01.14	7,8	936	5,7	4,7	0,05	<0,1	0,87	0,58	67,0	321	<0,016	43,4	-	<4,0	1,0	0	<3,0
03.02.14	7,3	1016	6,3	5,1	0,03	0,1	0,55	0,53	43,9	303	0,064	48,8	-	<4,0	1,0	0	<3,0
03.03.14	8,1	1006	6,9	4,6	0,06	0,1	0,14	0,48	38,9	311,8	0,026	59,4	-	11,0	1,6	0	<3,0
08.04.14	7,3	1029	5,3	4,8	0,07	0,34	1,63	0,50	38,0	201,8	<0,016	41,7	-	1,5	1,2	0	<3,0
04.05.14	7,8	874	7,6	4,7	0,06	0,21	0,99	0,46	36,5	257	0,016	38,1	-	17	3,2	0	9,8
02.06.14	8,9	900	6,3	4,5	0,08	0,1	0,95	0,62	37,2	252,4	<0,016	39,0	-	6,5	3,0	0	18,3

07.07.14	7,5	901	9,8	7,2	0,02	0,21	0,38	0,55	7,3	275	<0,016	39,9	-	<4,0	1,2	0	3,2
04.08.14	8,4	919	9,6	7,2	0,05	<0,1	0,39	0,93	37,6	265	0,020	39,9	-	5,0	1,7	0	15,1
01.09.14	7,3	872	5,5	3,7	0,02	0,22	0,5	0,39	64,0	310,3	<0,016	41,7	-	12,0	1,7	0	27,2
07.10.14	7,0	956	5,68	4,15	0,06	0,19	0,43	0,47	57,2	265	0,016	43,0	<0,002	13,0	1,2	<0,003	44,5
02.11.14	8,5	909	6,2	4,8	0,07	0,22	2,04	0,51	53,9	292	0,09	38,1	-	12,0	1,4	0	4,8
02.12.14	8,3	881	5,8	4,4	0,11	0,12	0,89	0,63	59,7	310	0,028	39,8	-	13,0	1,4	0	119,5
13.01.15	7,5	935	7,04	37,6	0,11	0,24	2,07	0,69	37,6	273,3	<0,016	45,2	-	4,0	1,5	0	4,2
02.02.15	7,1	976	7,2	64,0	0,09	0,16	1,78	0,75	64,0	175,3	0,038	41,6	-	22,0	2,3	0	<3,0
02.03.15	7,1	1025	5,7	5,4	0,05	<0,1	2,65	0,76	36,4	292	<0,016	39,9	-	8,0	1,0	0	7,1
06.04.15	8,4	865	7,3	4,3	0,08	0,23	2,37	0,62	36,0	255,5	0,029	42,5	-	10,0	1,6	0	<3,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
04.05.15	7,5	920	7,9	4,35	0,08	0,17	1,38	0,74	36,6	283	0,019	36,3	-	9,0	1,01	0	8,8
01.06.15	7,9	937	7,6	4,1	0,03	0,34	3,54	0,74	43,5	282,5	0,033	36,4	-	23,0	3,9	0	9,8
07.07.15	8,6	905	6,0	5,2	0,07	0,27	0,7	0,72	60,8	301,1	0,022	43,4	-	10,0	1,4	0	3,0
10.08.15	7,8	926	5,8	4,4	0,03	0,28	0,62	0,66	44,6	319	0,020	44,0	-	10,0	1,4	0	11,3
07.09.15	7,8	964	6,6	4,7	0,033	1,61	5,7	0,31	34,2	273,3	<0,016	54,1	-	6,0	1,0	0	4,5
05.10.15	8,9	909	5,7	4,3	0,04	0,2	1,0	0,53	33,7	324	<0,016	41,4	-	4,75	1,3	<0,003	4,5
02.11.15	8,0	1017	13,2	10,8	0,06	0,36	0,75	<0,02	25,0	196	<0,016	41,0	-	24,5	2,5	<0,003	<3,0
08.12.15	8,7	960	7,7	4,6	0,03	0,073	0,58	0,84	33,85	346,9	<0,016	39,0	-	5,5	0,91	<0,003	7,0
12.01.16	8,0	976	6,12	4,75	0,20	0,17	1,1	1,18	54,8	283	<0,016	40,8	-	11,5	1,2	<0,003	<3,0
01.02.16	7,3	951	5,96	5,0	0,06	0,22	1,86	0,86	52,0	337	0,07	43,0	-	18,0	1,6	<0,003	<3,0
02.03.16	7,5	1068	8,0	4,9	0,07	0,18	2,56	0,70	67,7	383,3	<0,016	43,4	-	14,5	1,2	<0,003	4,3
05.04.16	7,0	709	11,5	5,15	0,06	0,59	1,83	0,54	49,3	255,5	0,034	41,7	-	10,0	0,95	<0,003	25,3
03.05.16	7,3	962	10,3	5,05	0,05	0,18	2,32	0,12	39,0	292,0	0,025	38,5	-	8,0	1,3	<0,003	3,0
08.06.16	7,1	918	9,36	4,65	0,06	0,29	2,29	<0,02	36,6	226	<0,016	37,7	-	10,0	2,05	<0,003	<3,0
06.07.16	7,4	932	6,2	4,45	0,07	1,44	2,0	0,51	50,6	260,1	0,062	37,2	-	8,5	1,4	<0,003	3,3
03.08.16	7,4	993	5,84	4,75	0,10	0,46	3,62	0,51	56,7	306	<0,016	35,5	-	11,5	1,01	<0,003	12,8
06.09.16	7,6	976	5,5	4,8	0,05	0,18	1,33	0,72	51,4	319,4	<0,016	35,5	<0,002	6,5	0,83	<0,003	8,7
04.10.16	7,8	1006	9,62	4,8	0,05	0,39	0,78	<0,02	34,2	313	<0,016	34,3	<0,002	6,5	2,3	<0,003	8,0
08.11.16	8,2	964	9,0	4,6	0,05	0,36	1,01	0,8	33,1	228,2	0,13	43,5	<0,002	7,5	1,1	<0,003	
10.12.16	7,8	1078	6,2	4,45	0,05	0,46	1,92	<0,02	36,3	333,3	<0,01	42,3	<0,002	8,5	2,2	<0,003	

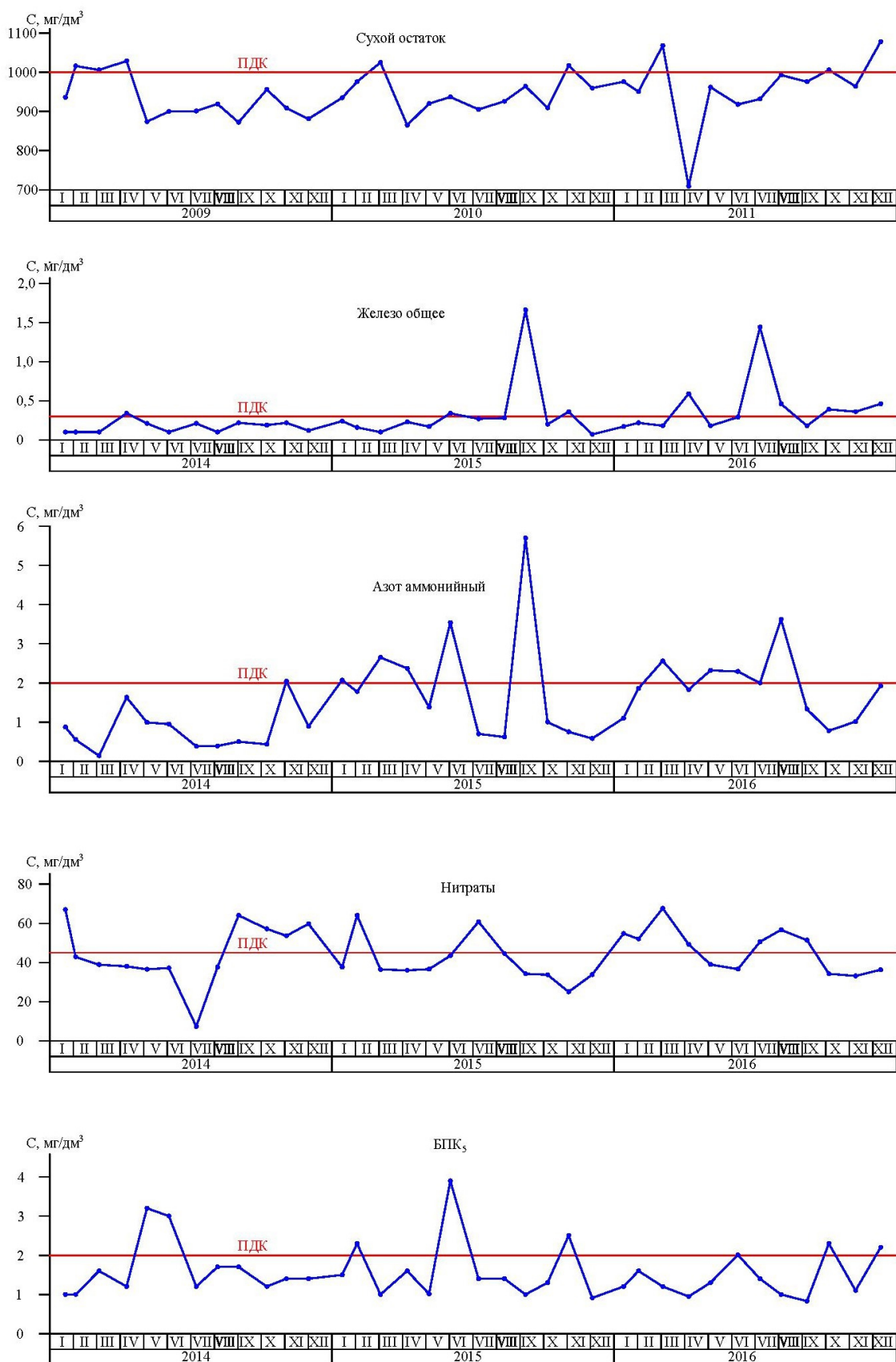


Рисунок 2.3 – Графики изменения содержания нормируемых компонентов вод хвостохранилища.

2.2.2 КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В МЕЖДУРЕЧЬЕ ПЕСОЧНАЯ – ЧЕРНЬ

Химический состав подземных вод охарактеризован по данным опробования четвертичного и апт-сеноманского водоносных горизонтов.

Качественный состав подземных вод четвертичного водоносного горизонта формируется в результате природных и техногенных факторов и изучался по наблюдательным скважинам, расположенным на территории промплощадки МГОКа.

Химический состав подземных вод четвертичного водоносного горизонта (средние значения) приводится в таблице 2.4

По химическому составу подземные воды горизонта гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные (сухой остаток от 92 до 551 мг/дм³) [16].

По ряду скважин цветность превышала нормативы более чем в 2-3 раза (скважины 8, 19, 20, 40). Практически во всех наблюдаемых скважинах мутность значительно выше ПДК и в отдельных скважинах превышает нормы более чем в 30 раз (скважины 8 и 20).

В подземных водах большинства скважин присутствуют нефтепродукты, содержание которых превышает ПДК. Максимальное содержание нефтепродуктов зафиксировано в скважине 16 (25 мг/дм³), что выше нормативов в 250 раз. Практически во всех скважинах наблюдается превышение ПДК по содержанию железа общего, максимальная его концентрация отмечена в скважине 11 (склад концентратов) – 3,27 мг/дм³, что почти в 11 раз превышает нормы ПДК.

Подземные воды четвертичного водоносного горизонта относятся к незащищенным.

Так же была составлена гидрохимическая карта по сухому остатку на четвертичный водоносный горизонт на 2003 год (рис. 2.4)

Номер скважины	Год отбора	Физические свойства							Обобщенные показатели			Взвешенные вещества, мг/дм ³		С П А В	
		Цветность, град.	Мутность, мг/дм ³	pH	Сухой остаток, мг/дм ³	Общая жесткость, мг-экв/дм ³	Карбонатная жесткость, мг-экв/дм ³	Окисляемость, мг О ₂ /дм ³				SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻		
ПДК		20	2,6	6-9	1000	7,0	5,0	5,0	0,1				500		
Скв. 2	2003	12,1	7,8	8,1	260,5	4,15	1,40	-	0,40	493,3	н.о.	<10			
	2009	10,2	7,3	7,8	120,0	3,85	0,9	2,7	0,04	30,8	-	16,89	217		
Скв. 5	2003	14,9	30,0	6,6	384,5	8,0	3,10	-	0,10	157,7	н.о.	40,30			
Скв. 7	2008	16,8	18,9	8,7	191,0	3,63	2,55	4,3	1,70	74,5	-	5,95	216		
Скв. 8	2003	45,9	84,0	7,5	143,5	15,0	4,0	-	0,35	25690,0	н.о.	4,60			
Скв. 11	2008	31,1	29,9	7,0	118,0	6,55	2,95	14,6	3,77	122,5	-	12,35	366		

Скв. 16	2003	15,5	22,8	6,7	157,0	2,0	1,0	-	0,25	212,0	н.о.	36,30	
	2008	26,0	41,2	8,8	189,0	5,30	2,70	13,1	25,03	384,6	-	27,50	213
Скв. 19	2003	58,7	32,0	6,7	92,0	1,70	0,90	-	0,85	123,5	н.о.	<10	
Скв. 20	2003	65,0	>100	6,4	551,0	15,0	4,0	-	0,55	181,9	н.о.	н.о.	
Скв. 23а	2003	30,4	9,1	6,4	94,0	1,60	1,0	-	0,15	105,0	н.о.	н.о.	
	2008	12,5	0,6	7,5	295,0	2,78	1,60	2,4	0,13	180,3	-	2,67	79
	2009	12,2	17,5	7,7	282,0	3,41	1,70	2,2	0,08	109,9	-	5,52	148
Скв. 40	2008	46,2	47,4	8,9	270,0	7,0	4,20	13,6	74,0	755,0	-	28,0	390

Таблица 2.4 – Результаты химических анализов подземных вод четвертичного водоносного горизонта в районе промплощадки МГОКа

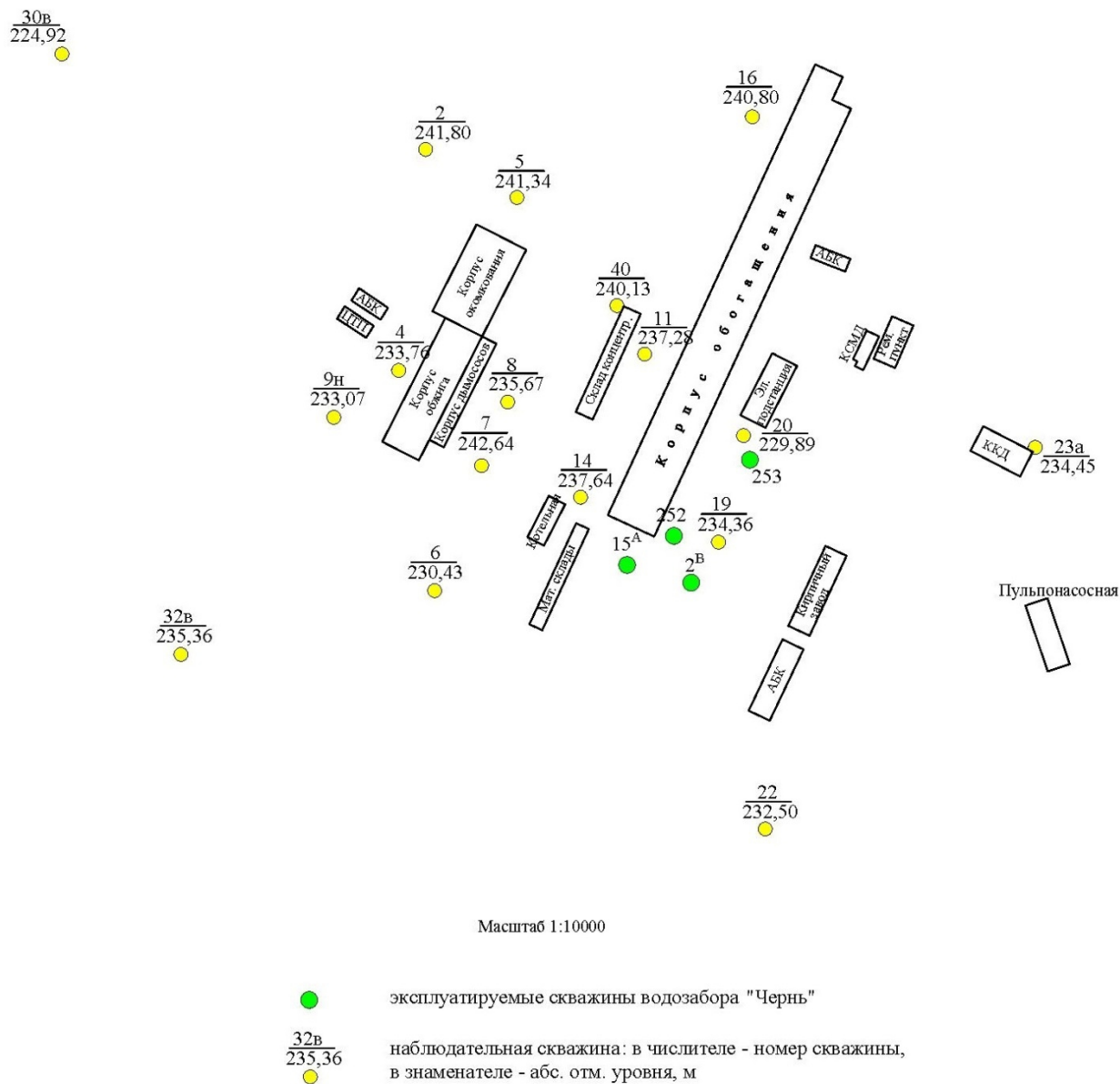


Рисунок – 2.4 Гидрохимическая карта по сухому остатку на четвертичный водоносный горизонт на 2003 год

Характеристика качества подземных вод продуктивного апт-сеноманского водоносного горизонта действующих водозаборов базируется, главным образом, на результатах многолетних систематических гидрогеохимических исследований, проводимых недропользователем. Отбор проб осуществляется ежеквартально по всем эксплуатационным и наблюдательным скважинам [12].

Результаты опробования представлены по эксплуатируемым скважинам водозабора «Чернь» химических анализов подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта на рисунках 2.4 – 2.7.

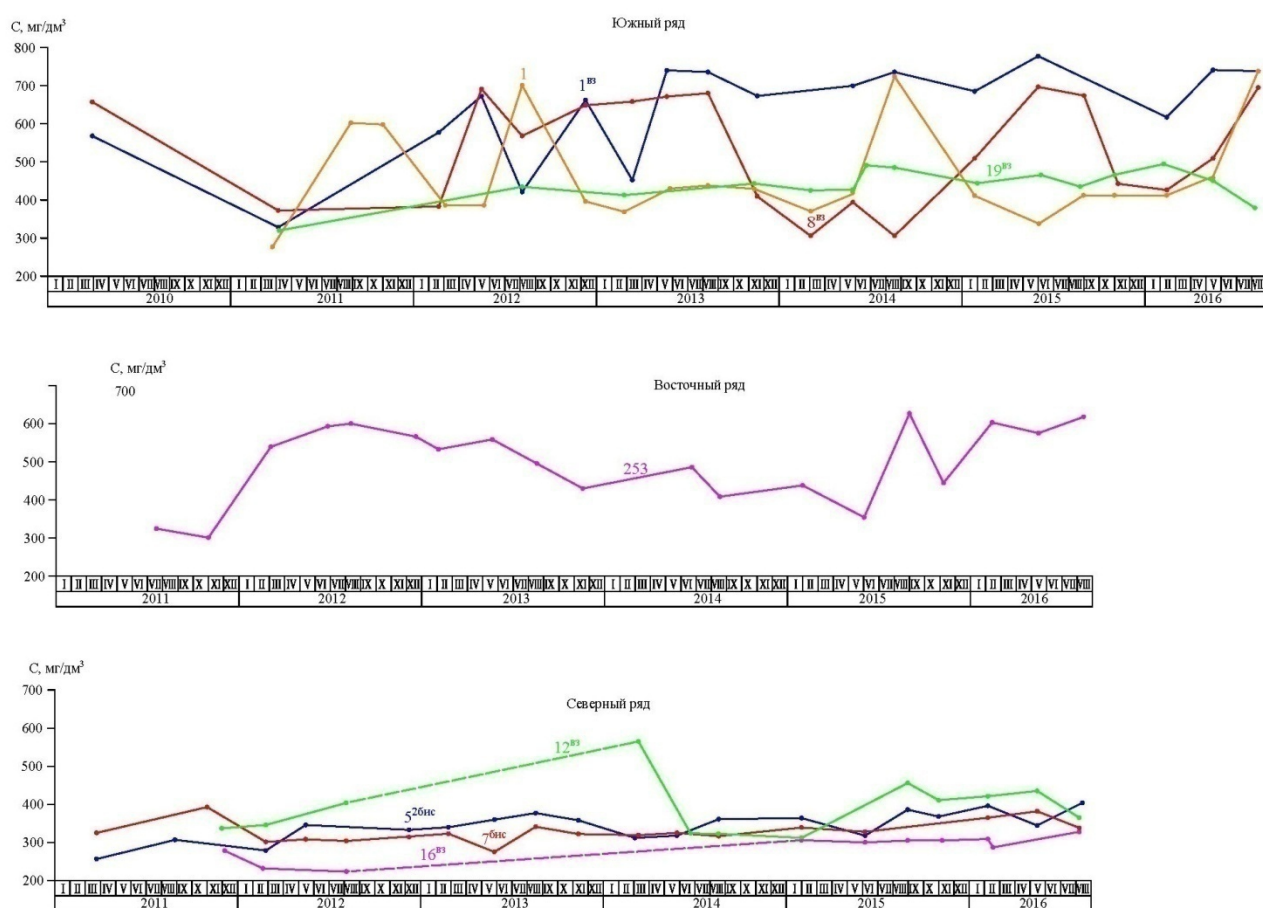


Рисунок 2.5 – Графики изменения величины сухого остатка в скважинах водозабора «Чернь»

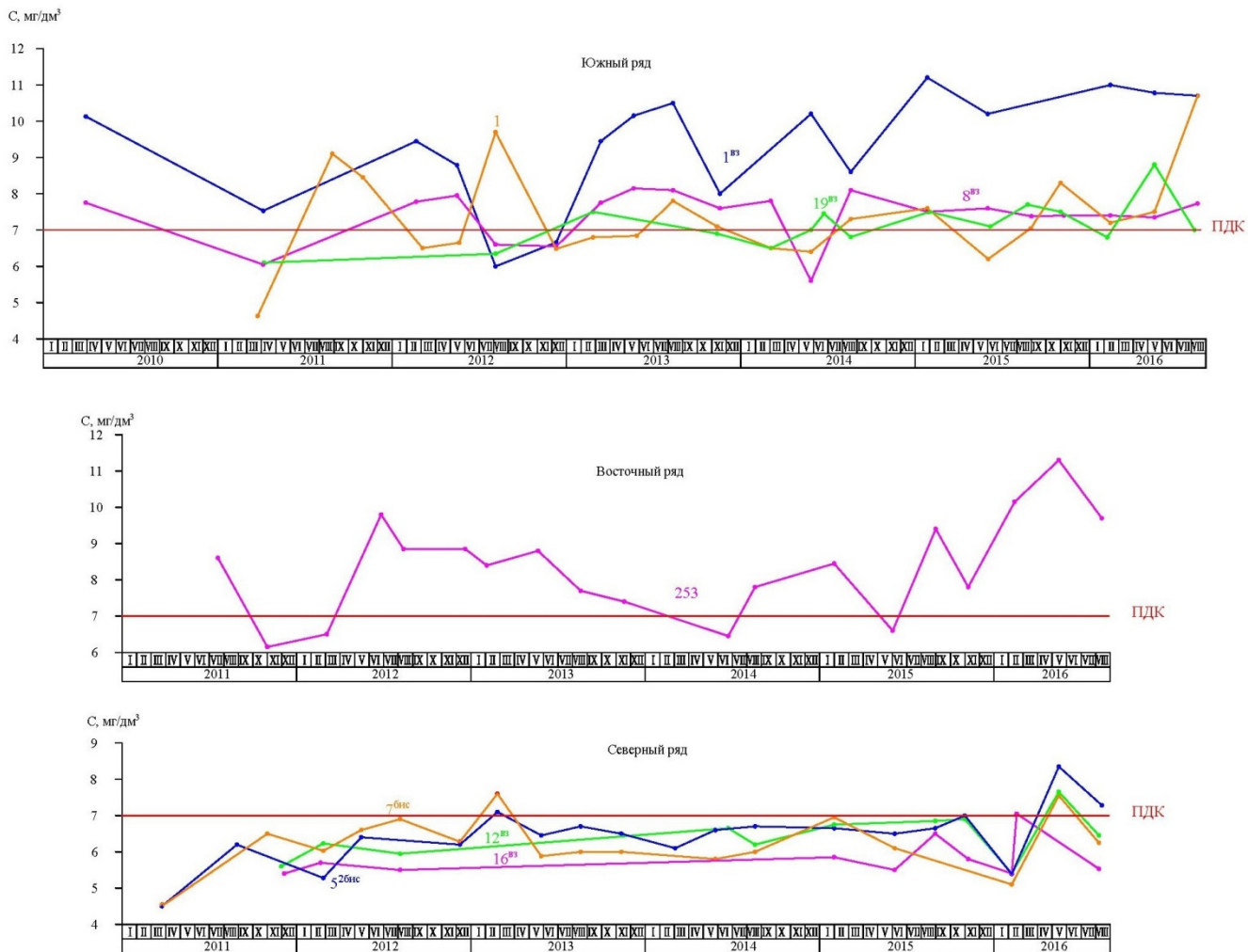


Рисунок – 2.6 Графики изменения значений жёсткости в скважинах водозабора «Чернь»

По химическому составу подземные воды апт-сеноманского водоносного горизонта относятся к гидрокарбонатному магниево-кальциевому типу, пресные, с общей минерализацией 0,3-0,7 г/дм³. По общей жесткости вода характеризуется от умеренно жесткой (скважины 13^{B3}-17^{B3}) до очень жесткой (скважины 1^{B3}-6^{B3}). Установлено, что на участке водозабора наблюдается постепенное уменьшение жесткости с юга на север. Наибольшей жесткостью характеризуются скважины южного ряда, наименьшей – северного. Максимальные значения жесткости зафиксированы в скважинах 1^{B3}-2^{B3} (8,0-11,2 Ж⁰), минимальные – в скважинах 16^{B3}-17^{B3} (5,4-5,8 Ж⁰).

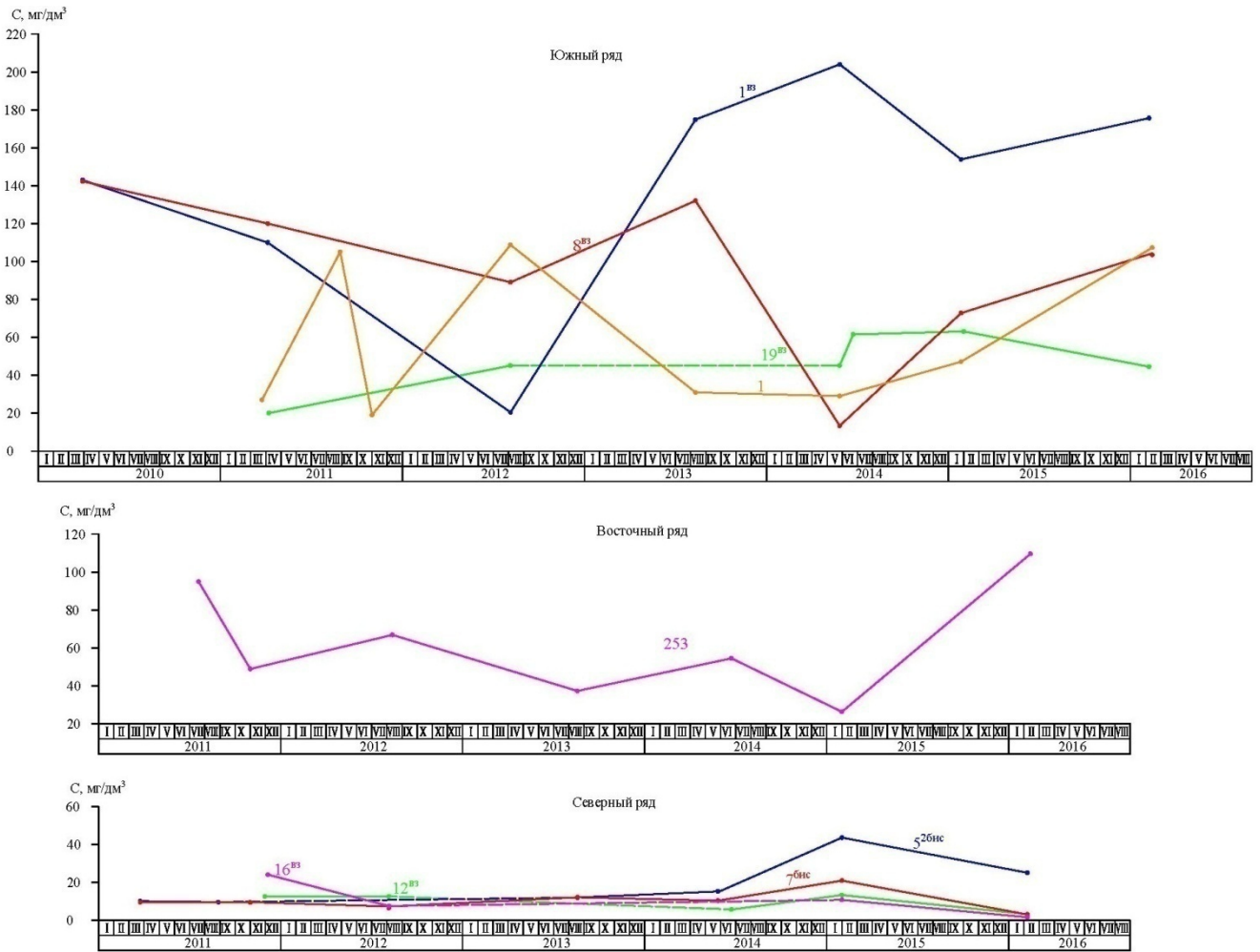


Рисунок – 2.7 Графики изменения содержания сульфатов в скважинах водозабора «Чернь»

Аналогично изменению жесткости наблюдается изменение сухого остатка: постепенное уменьшение с юга на север от 0,45-0,77 (скважины 1^{ВЗ}-4^{ВЗ}) до 0,28-0,31 г/дм³ (скважины 14^{ВЗ}-17^{ВЗ}).

В отдельных случаях в пробах воды, отобранных из водозаборных скважин, зафиксировано превышение нормы ПДК по содержанию железа общего. Как правило, это было в тех случаях, когда проба отбиралась из неэксплуатируемых скважин (скважина находилась в ремонте или резерве), т.е. без относительно длительной (не менее 2-3 ч) прокачки. Повышенное содержание в пробах воды железа общего связано с окислительными процессами материала фильтровой колонны и характеризует несостояние подземных вод водоносного горизонта, а условия отбора проб воды из скважин, оборудованных стальными фильтровыми колоннами.

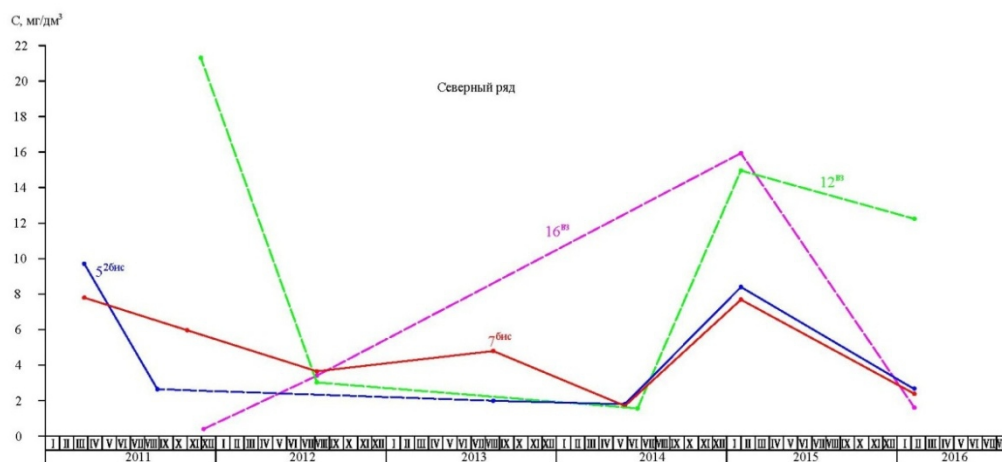
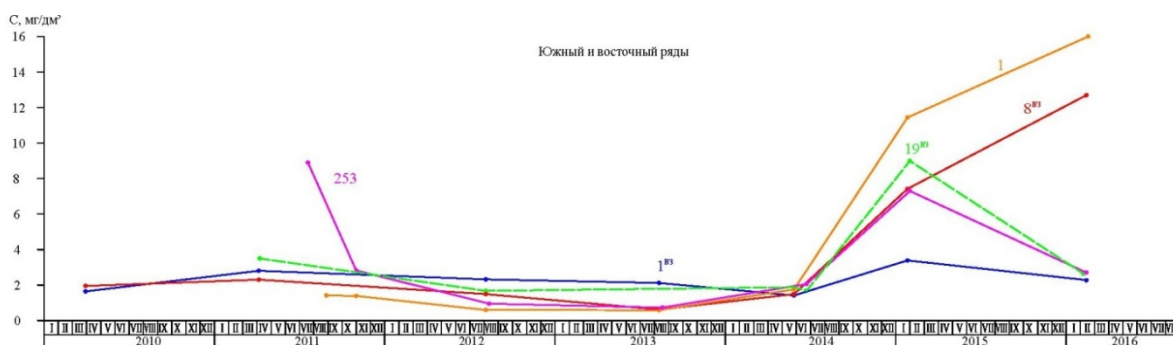


Рисунок – 2.8 Графики изменения содержания нитратов в скважинах водозабора «Чернь».

В стволах неэксплуатируемых скважин вода находится в застойном состоянии, что приводит к изменению физических свойств воды (цветности и мутности). Превышение ПДК по этим показателям свидетельствует о несовершенстве методики опробования (необходима прокачка скважины не менее 2-3 ч после включения насоса).

Результаты опробования апт-сеноманского водоносного горизонта в водозаборных скважинах показывают, что определяемые показатели соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, за исключением общей жесткости по ряду скважин.

Санитарно-токсикологические показатели присутствуют в водах в минимальных количествах, которые обычно не превышают пределов обнаружения аналитическими методиками.

В мае 2017 г. НТЦ «НОВОТЭК» провел гидрохимическое опробование подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта в эксплуатируемых скважинах водозабора «Чернь» с целью определения микрокомпонентного состава подземных вод. Результаты анализов представлены в таблице 2.5.

Сравнивая данные химического состава вод хвостохранилища (Таблица 2.4) с химическим составом подземных вод (Таблица 2.8), можно констатировать, что многолетний период эксплуатации хвостохранилища не оказал заметного влияния на качество подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта, что может быть объяснено процессами самоочищения вод хвостохранилища, происходящими по пути их движения в подземных водоносных горизонтах.

Это подтверждается содержанием в подземных водах натрия и сульфатов практически на уровне фоновых значений (натрия порядка 20, сульфатов 75 мг/дм³), тогда как концентрация их в воде хвостохранилища значительно выше (130 и 250 мг/дм³). Процессам самоочищения подвержены так же нефтепродукты. Что касается некоторого незначительного увеличения содержания в подземных водах железа общего, то, по моему мнению, причиной этого является не поступление железа за счет инфильтрации из хвостохранилища, а результат технических условий отбора проб воды, чистоты пробоотборников, технического состояния режимных скважин и насосного оборудования [29].

№ скважины	Микрокомпоненты, мг/дм ³	Обобщенные показатели, мг/дм ³												
		Al	B	Be	Cd	Mn	Cu	Mo	Ni	Pb	Sr	Se	F	Cr ⁶⁺
ПДК		0,5	0,5	0,0002	0,001	0,1	1,0	0,25	0,1	0,03	7,0	0,01	1,5	0,05

1	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,37	<0,02
2	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,020	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,38	<0,02
3	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,37	<0,02
4	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	0,23	<0,005	0,39	<0,02
5 ^{26inc}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	0,079	<0,01	<0,04	0,0039	<0,005	0,24	<0,005	0,41	<0,02
7 ^{26inc}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	0,026	<0,01	<0,04	0,0028	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,37	<0,02
8	0,09	<0,10	<0,0001	<0,0003	0,016	<0,01	<0,04	0,0074	<0,005	0,12	<0,005	0,39	<0,02
2 ^B	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	0,01	<0,04	0,015	0,0062	0,29	<0,005	0,36	<0,02
15 ^A	0,15	<0,10	<0,0001	<0,0003	0,043	0,012	<0,04	0,0074	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,37	<0,02
1 ^{B3}	0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	0,20	<0,005	0,30	<0,02
4 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,014	0,0051	0,21	<0,005	0,26	<0,02
5 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,0065	0,0050	0,19	<0,005	0,56	<0,02
6 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	0,052	<0,01	<0,04	0,0079	0,0054	0,18	<0,005	0,50	<0,02
7 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,0085	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,45	<0,02
12 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,0085	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,39	<0,02
14 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,018	<0,005	0,21	<0,005	0,36	<0,02
16 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	0,0046	0,0072	<0,1 0	<0,005	0,38	<0,02
17 ^{B3}	<0,04	<0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,39	<0,02
18 ^{B3}	<0,04	0,10	<0,0001	<0,0003	0,015	<0,01	<0,04	0,0094	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,33	<0,02
19 ^{B3}	<0,04	0,10	<0,0001	<0,0003	<0,01	<0,01	<0,04	<0,0015	<0,005	<0,1 0	<0,005	0,37	<0,02

Таблица 2.5 – Результаты анализа проб воды из эксплуатационных скважин водозабора «Чернь», отобранных в 2017 году

Таким образом, подземные воды апт-сеноманского водоносного горизонта пригодны для питьевого использования, поскольку горизонт в районе водозабора и на прилегающей территории содержит пресные воды хорошего качества и защищен в местах сооружения водозаборных скважин, где он перекрыт достаточно мощными глинисто-карбонатными отложениями четвертичного и мелового возраста.

Следует отметить, что согласно систематическому опробованию вод специализированными лабораториями, качество их соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевой воде, и устойчивого снижения качества воды не наблюдается [28].

2.3 ВЫВОДЫ

На основании исследования гидродинамического режима и качественного состава подземных вод рекомендуется пробурить 2 дополнительные наблюдательные скважины на апт-сеноманский водоносный горизонт: одну скважину между хвостохранилищем и промплощадкой, вторую – на территории самой промплощадки.

3. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

Основные виды проектируемых геологических работ при выполнении работы по исследованию гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод включают:

- 1 Составление проектно-сметной документации
- 2 Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала
- 3 Изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»
- 4 Прогнозная оценка изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь
- 5 Буровые и специальные работы
- 6 Проведение сопутствующих бурению работ
- 7 Лабораторные работы
- 8 Составление отчёта

3.1 Составление проектно-сметной документации

При составлении проектно-сметной документации предусматриваются следующие виды работ:

- определение физических объёмов работ;
- составление геологической и методической части проекта;
- чертёжно-оформительские работы.

3.2 Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала

Сбор информации предусматривает сбор фондовых и архивных материалов по гидродинамическим и гидрохимическим условиям района и их изменению в процессе эксплуатации водозабора «Чернь»

Ниже приводится список литературы, подлежащий первоочередному анализу, обобщению и систематизации.

1. Акиншин Л.П. и др. Специальные гидрогеологические работы на участке водозабора «Чернь». НОВОТЭК, Белгород, 2008. Архив НОВОТЭК.
2. Кичигин Е.В. и др. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта на участке группового водозабора «Чернь» ОАО «Михайловский ГОК» по опыту его эксплуатации по состоянию на 01.01.2004 г. НПФ «ЭКОТОН», Белгород, 2004. Архив МГОКа № 02-86.
3. Мониторинг геологической среды в Михайловском горнодобывающем районе (объектный уровень). Исследование изменения гидрогеологического режима подземных вод при заполнении хвостохранилища до проектной отметки 234,5 м в районе промплощадки бедных руд МГОКа и населенных пунктов Громова Дубрава, Волково, Пасерково. НПО «ЭКОТОН», Белгород, 1999. Архив НПО «ЭКОТОН».
4. Шамрай В.Л. и др. Ведение мониторинга геологической среды Михайловского горнопромышленного района КМА на 2006-2010 годы». ОАО «Михайловский ГОК», Железнодорожск, 2011. Архив МГОКа № 01-62.
5. Карачевцев Н.Ф., Васильев В.В. и др. Создание постоянно действующей гидродинамической модели северной части КМА (Курская область). Постоянно действующая модель фильтрации и миграции в районе хвостохранилища МГОКа. НОВОТЭК, Белгород, 2000. Архив НОВОТЭК.
6. Кичигин Е.В., Киянец А.В., Кумани М.В. Исследование и оценка воздействия объектов Михайловского ГОКа на подземные и поверхностные воды и разработка мероприятий, снижающих уровень экологической опасности. ВИОГЕМ, КПУ, КГМУ, Железнодорожск, 1998. Архив ВИОГЕМ.
7. Филимонов П.Н. и др. Организация и ведение объектного мониторинга состояния недр в Михайловском горнопромышленном районе КМА на 2002-2005 гг. МГОК, Железнодорожск, 2007. Архив МГОКа.

3.3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ ГЕОМОНИТОРИНГА

На водозаборе необходимо постоянно вести геомониторинговые работы. В соответствии с «Методическими рекомендациями...» (МПР РФ, 1998 г.) должен осуществляться мониторинг подземных вод первого класса, включающий следующие элементы:

- инструментальный ежесуточный учет количества добываемой воды каждой скважиной и суммарно водозабором в целом;
- ежемесячные замеры динамического уровня в эксплуатируемых, неэксплуатируемых и наблюдательных скважинах водозаборного участка;
- контроль показателей качества воды по согласованной с местными органами Роспотребнадзора программе, но не реже чем 1 раз в квартал;
- ежегодный (разовый) контроль состояния водозаборных скважин, насосного оборудования, других водозаборных и водоподготовительных сооружений и систем, а также состояния зон санитарной охраны водозабора и соблюдения в их пределах проектного режима землепользования (в соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02).

Указанные наблюдения документируются в журналах и актах по формам, согласованным с территориальной службой мониторинга состояния недр (подземных вод) [15].

3.4 БУРЕНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

Расположение двух дополнительных наблюдательных скважин (синим цветом) показаны на рисунке 3.1

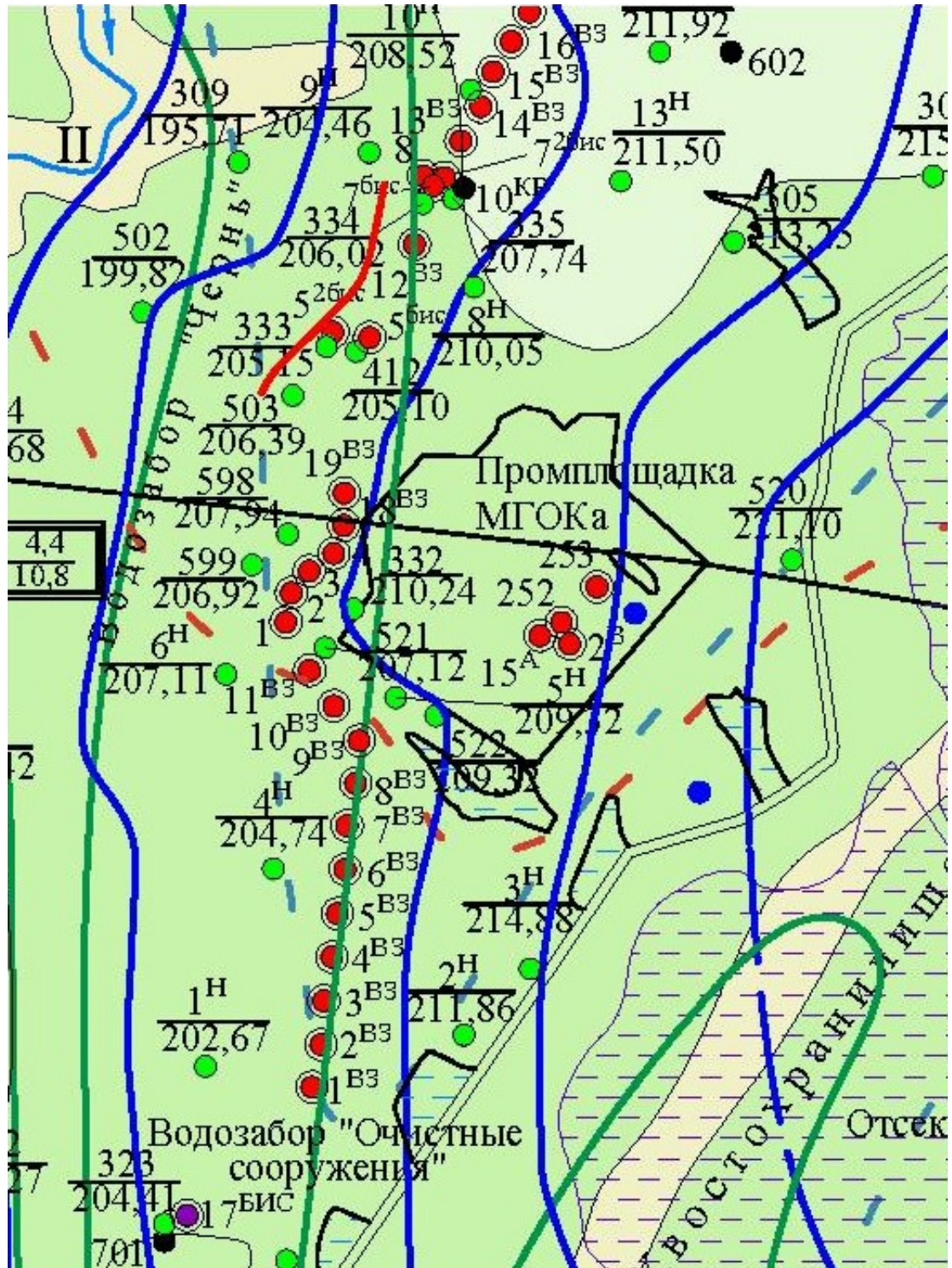


Рисунок – 3.1 Расположение двух дополнительных наблюдательных скважин

Бурение рекомендуется осуществлять буровой установкой УРБ-2А2 с промывкой глинистым раствором и последующей разглинизацией ствола скважины путем промывки зафильтрованного пространства чистой водой до полного осветления. Скважины полностью вскрывают продуктивный водоносный горизонт и заглубляются на 1-3 м в глины апт-неокома. Глубина скважин должна составлять 64 м, т.к. средняя глубина скважин на промплощадке составляет 64 м. Мощность апт-сеноманского водоносного горизонта по скважинам в среднем составляет порядка 32 м.

Конструкция скважин разработана с учетом их целевого назначения: для проведения наблюдений за изменением уровня и качественного состава подземных вод. Для получения возможности гидрохимического опробования скважин фильтровая колонка предусматривается диаметром 89 мм с фильтровым звеном из сетчатого фильтра длиной ~3,0 м. Скважина должна иметь выход на поверхность и оборудоваться оголовком скважины со специальным запирающим устройством. Фильтровые звенья устанавливаются в нижней трети водоносного горизонта.

Наблюдательные скважины необходимо занести в реестр скважин.

Проектный геолого-технический разрез гидронаблюдательных скважин, оборудованных на апт-сеноманский водоносный горизонт, представлен на рисунке 3.2.

Геологические данные												Технологические данные												Гидрогеологические исследования					
№№ слоев	Геологический индекс	Геолого-литологический разрез	Мощность слоя, м	Глубина подошвы слоя, м	Наименование и характеристика пород	Категории пород	Выход керна %	Статический уровень воды	Интервалы			Конструкция скважин	Масштаб	Тип, диаметр		Диаметр, длина колонкового набора	Диаметр, длина, вес УБТ	Характеристика бурильных труб, их соединений	Тип и характеристика фильтра	Технология бурения						Гидрогеологические наблюдения	Отбор проб воды	Геофизические исследования	Примечания
									сложных усл. отбора керна	осложнений (поглощений и пр)	сложного тампонажа			при бурении	при расширении					Осевая нагрузка на породоразрушительный инструмент, кг	число оборотов бурового снаряда	характеристика промывочной жидкости при расходе	промывочно						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1			0,2	0,2	П.р.с.	I							2,5																
	Q				Сглинок желто-серый, макропористый, твердый	II							5																
			19,8	20,0				▽	17,5				7,5																
													10																
													12,5																
													15																
													17,5																
													20																
2	K ₂ st				Глина мергелистая, зеленоват о-серая	IV				слабое	нет		22,5		L=4,6м, d=108мм														
			13,0	33,0									25																
													27,5																
													30																
													32,5																
3	K ₂ t		2,0	35,0	Мел плотный	III							35																
													37,5																
													40																
													42,5																
4													45																
													47,5																
													50																
													52,5																
													55,0																
													57,5																
													60																
			26,0	61,0									62,5																
													64																
			3,0	64,0	Глина темно-сер., песчаная	III																							

Трехшаршечное долото D = 151, 190 мм.

муфто-замковое соединение d=50мм

L=4,6м, d=108мм

фильтр d=105мм, с фильтровым звеном из сетчатого фильтра, устѣ в инт-ле 48,5-64 м

1000 - 2000кг

правое, 140-250

Техническая вода глинистый раствор, удельный вес 1,05-1,3/сводоотдача 30мм 5-25см³, вязкость 18-25сек.

50-80 л/мин

100-150 л/мин

замеры уровня воды, дебита скважин

сокращенный химический анализ, объем-1,0л

не производится

геологический разрез и конструкция скважин корректируются в процессе бур

Рисунок – 3.2 Проектный геолого-технический разрез гидронаблюдательных скважин на апт-сеноманский водоносный горизонт

3.5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ, СОПУТСТВУЮЩИЕ БУРЕНИЮ

При производстве буровых работ необходимо произвести вспомогательные работы, не вошедшие в технологический комплекс бурения скважин. Настоящим проектом предусматриваются следующие виды вспомогательных работ:

1. Проработка ствола скважин (калибровка) будет производиться перед креплением обсадными трубами и установкой фильтровых колонн. Проработка ствола скважин производится чередованием расширения или повторного бескернового бурения отдельных участков ствола ранее пробуренной скважины долотом на жестком колонковом снаряде.

2. Промывка ствола скважин будет производиться перед производством крепления скважин обсадными трубами и перед установкой фильтровых колонн.

3. Крепление скважин обсадными трубами производится с целью изоляции вышележащих водоносных горизонтов. Все скважины, оборудованные обсадными колоннами, цементируются. Крепление скважин будет производиться обсадными трубами ПВХ диаметром 151 мм до глубины 33 м. Всего потребуется 66 м обсадных труб.

4. Все скважины, оборудованные обсадными колоннами, цементируются. В состав работы входит: оборудование устья заливочной головкой и нагнетательной линии, соединение ее с буровым насосом, закачивание и продавливание цементного раствора в затрубное пространство, демонтаж головки и нагнетательной линии. Время на выстойку скважины для затвердения цемента принято 24 часа. Разбуривание цементной пробки взято по нормам для бескернового бурения по породам категории IV (ССН-92 вып.5, н. 84). Опрессовка колонны обсадных труб проектируется для определения герметичности обсаженного интервала.

5. В процессе бурения в интервалах полного поглощения промывочной жидкости проводят тампонаж скважины глиной.

6. Установки фильтровой колонны на апт – сеноманский водоносный горизонт будет производиться во всех скважинах.

7. Желонирование в скважине производится после установки фильтровой колонны. Желонирование – это очистка фильтровой колонны от шлама и глинистого раствора.

9. Оборудование скважин оголовками с запирающими устройствами.

3.5.1 ПЕРЕВОЗКА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ И МАТЕРИАЛЫ

Перевозка буровой установки УРБ – 2а2 будет осуществляться из Белгорода до места бурения. Расстояние перевозки составляет 520 км в обе стороны.

Для производства проектируемых работ по бурению гидронаблюдательных скважин предусматривается применение следующих материалов: трубы обсадные диаметром 151 мм, цемент, глина, фильтры диаметром 89 мм.

Цемент предусматривается для цементации затрубного пространства скважин. Потребность цемента определена по нормам ТГУЦР №3/9622. Будет использоваться цемент марки ГЦ-50, ожидание для полного затвердения цемента – 1 сутки.

Длина фильтров проектируется 3 м на скважину, общая длина составит 6 м на 2 скважины.

3.5.2 ПРОКАЧКА НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

После бурения скважины проводится их предварительное прокачивание. Обязательный сброс воды во время прокачивания - не менее 3-5 объемов столба воды в скважине. Откачка воды производится насосом. Необходима прокачка скважины не менее 2-3 ч после включения насоса.

Для прокачки скважины рекомендуется использовать плунжерный буровой промывочный насос марки НБ2 – 40. Характеристики насоса: Подача -40 л/ мин., давление 2,5 Мпа, диаметр цилиндра – 45 мм, длина хода

плунжера 40 мм, частота вращения коленчатого вала – 96,5, оборудован коробкой скоростей и двухскоростным электродвигателем, тип приводного двигателя АО-42-06/4, мощность двигателя 2,1 кВт. Габариты насоса составляют 785*336*365, а масса 145 кг.

4. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

4.1 Расчёт затрат времени проектных работ

Основой для организации выполнения проектируемых работ служат главы технической и специальной части проекта, ССН, технические инструкции по проведению соответствующих видов работ, единые правила техники безопасности на выполнение геологоразведочных работ и др.

Для каждого вида запроектированных работ проводятся данные по обоснованию содержания затрат времени, труда, транспорта. Затем намечается штаб партии, отряда, виды транспорта и обслуживания.

По каждому виду запроектированных работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей»

Затраты времени по каждому виду запроектированных работ составляется таблица «Основных технико-экономических показателей»

Затраты времени по каждому виду запроектированных работ определяются по нормам соответствующих таблиц ССН. По тем видам работ, по которым нормы ССН отсутствуют, эти данные рассчитываются прямым расчётом по опыту работ или путём использования норм других ведомств или организаций.

Затраты труда на выполнение проектных работ (по видам) сводятся в соответствующую таблицу на основании которой рассчитывается общее количество инженерно-технических работников.

Расчёт необходимого количества производственного персонала производится следующим образом.

1. По нормативам соответствующего выпуска ССН определяется количество бригадо-смен или станко-смен, необходимых для выполнения запланированного объёма работ. Для этого объёмы работ в физическом выражении умножаются на соответствующие нормы времени.

2. По тому же справочнику определяется число человек-смен ИТР по должностям и по профессиям на одну бригадо-смену или на станко-смену.

3. Нормы затрат труда по каждой должности или профессии, умножаются на число станко-смен. Полученное произведение показывает число человеко-смен, необходимое по нормам для выполнения запроектированного объема работ.

Согласно календарному плану выполнения работ определяется продолжительность выполнения работ в днях. Отношение количество человеко-смен необходимого по нормам для выполнения объема работ на данный период в днях даёт нам количество производственного персонала.

4.1.1 Сводная таблица объёмов работ

Таблица 1 – Сводная таблица объёмов проектных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Един. изм.	Объём работ
1	Составление проектно-сметной документации	Отр/мес	0,7
2	Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала	Отр/мес	0,5
3	Изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»	Отр/мес	0,5
4	Прогнозная оценка изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь	Отр/мес	0,5
5	Буровые и специальные работы	Отр/мес	1,3
6	Проведение сопутствующих бурению работ	Отр/мес	0,5
7	Лабораторные работы	Отр/мес	0,5
8	Составление отчёта	Отр/мес	0,7

4.1.2 Расчёт затрат времени на составление проектно-сметной документации.

Затраты времени составляют 0,7 отр/мес. и приняты на основании опыта аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 2 – Состав отряда, составление проектно-сметной документации (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный гидрогеолог	0,5	50000	25000
2	Ведущий инженер	0,5	35000	17500
3	Старший инженер	0,5	30000	15000
4	Инженер	0,5	25000	12500
5	Экономист	0,5	20000	10000
Итого				80000

4.1.3 Расчёт затрат времени на сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала.

Затраты времени составляют 0,7 отр/мес. и приняты на основании опыта аналогичных работ в предыдущие годы.

Таблица 3 – Состав отряда, расчёт фонда заработной платы для сбора, анализа и обобщения и систематизации фактического материала.

(по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный гидрогеолог	0,5	50000	25000
2	Ведущий инженер	0,5	35000	17500
3	Старший инженер	0,5	30000	15000
4	Инженер	0,5	25000	12500
Итого				70000

4.1.4 Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на работы по изучению и анализу режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»

Таблица 4 – Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на работы по изучению и анализу режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа» (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Ведущий инженер	0,5	35000	17500
2	Старший инженер	0,5	30000	15000
3	Инженер	0,5	25000	12500
Итого				35000

4.1.5 Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на Прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь

Таблица 5 – Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный гидрогеолог	0,5	50000	25000
2	Ведущий инженер	0,5	35000	17500
3	Старший инженер	0,5	30000	15000
Итого				57500

4.1.6 Расчёт затрат времени, численности и фонда заработной платы на буровые работы

Исходные данные

Буровая установка - УРБ-2А2

Глубина скважин – 64 м

Количество скважин – 2

Диаметр бурения – 105 мм

Расчёт затрат времени на бурение скважин (СН-5 табл.10)

Категория пород	Объём бурения п.м	Норма времени на бурение 1м ст/см	Затраты времени на весь объём ст/см
II	66	0,03	2,64
III	62	0,04	3,1
Итого			5,74

4.1.7 Расчёт затрат времени на работы, сопутствующих бурению

Таблица 6 – Расчёт затрат времени на работы, сопутствующих бурению
(СН-5 табл. 123)

№ п/п	Перечень работ	Един. Изм.	Объём	Норма времени на единицу работ бр/см	Общие затраты
1	Монтаж и демонтаж первозки установки УРБ- 2А2	Кол-во	2	0,04	0,08
2	Перегон буровой установки				1,85
Итого					1,93

Расчёт перегона буровой установки

Расстояние Белгород-водозабор «Чернь»-Белгород = 520км

$520:40:7=1,85$ ст/см

4.1.8 Расчёт затрат времени на проведение специальных работ

Таблица 7 – Расчёт затрат времени на проведение специальных работ (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Перечень работ	Един. Изм.	Объём	Норма времени на единицу работ бр/см	Общие затраты
1	Проведение прокачки скважин	Кол-во	2	0,5	1
2	Измерение уровня воды в скважинных	Кол-во	13	0,12	1,56
Итого					2,56

Всего затрат времени на буровые работы, сопутствующие и специальные:

$$5,74 \text{ ст.см} + 1,93 \text{ ст.см} + 2,56 = 10,23 \text{ ст.см} : 25,4 = 0,4 \text{ ст.см}$$

4.1.9 Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы

Таблица 8 – Состав отряда для проведения буровых, специальных и сопутствующих работ, фонд заработной платы (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженность чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Бурильщик	1,7	25000	42500
2	Помощник бурильщика	1,7	20000	34000
3	Гидрогеолог	1,0	30000	30000
Итого				106500

4.1.10 Расчёт затрат времени на проведение лабораторных работ

Таблица 9 – Расчёт затрат времени на проведение лабораторных работ (ССН-7)

№	Вид исследования	Ед.изм.	Кол-во проб	Норма времени бр/см	Затраты времени в бр/см
1	Бактериологический анализ	анализ	30	0,26	7,8
2	Радиометрический анализ	анализ	30	0,33	9,9
3	Химический состав	анализ	30	1,23	36,9
Итого					54,6

Затраты на проведение лабораторных работ 2,15 бр/мес.

4.1.11 Состав отряда для проведения лабораторных работ, фонд заработной платы

Таблица 10 – Состав отряда для проведения лабораторных работ, фонд заработной платы (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженно сть чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Зав. лабораторией	1,0	30000	30000
2	Инженер лаборант	2,15	20000	43000
3	Техник-лаборант	2,15	17000	36550
Итого				109550

4.1.12 Состав отряда на составление и защиту отчёта, расчёт фонда заработной платы

Затраты времени на составление и защиту отчёта составляют 0,7 отр/мес.

По опыту предыдущих работ

Таблица 11 – Состав отряда на составление и защиту отчёта, расчёт фонда заработной платы (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№	Наименование профессий	Задолженно	Оклад в	Общая
---	------------------------	------------	---------	-------

п/п	и должностей	сть чел/мес	месяц, руб	сумма, руб
1	Главный гидрогеолог	0,5	50000	25000
2	Ведущий инженер	0,7	35000	24500
3	Старший инженер	0,7	30000	21000
4	Инженер	0,5	25000	12500
Итого				83000

4.1.13 Календарный график выполнения работ

Календарный график выполнения работ составляется по всем видам работ, предусмотренных проектом, с расчётом выполнения в установленные сроки. При разработке выполнения календарного плана выполнения работ, учитывается целесообразность равномерного распределения объёмов, выполняемых работ во времени и установленной очередности. При соблюдении графика необходимо учитывать максимальное использование во времени работу оборудования, приспособлений и инструмента. Если работы запланированы на несколько лет, то на зимний период следует оставлять выполнение тяжёлых горных и буровых работ, а работы топомаркшейлерские, геологосъёмочные, опробовательские выполняются в летний период.

Составление календарного графика выполнения работ производится следующим образом (табл. 11)

В графе 2 записывается наименование всех основных и вспомогательных работ, предусмотренных в проекте. В графе 3 указывается общая продолжительность работ. В следующих графах чертится продолжительность выполнения работ по месяцам, кварталам, годам.

Таблица 12 – Календарный график выполнения работ

№	Наименование работ	Задол	Месяцы года
---	--------------------	-------	-------------

п/п		женно сть в месяц	Я н в а р ь	Ф е в р а л ь	М а р т	А п р е л ь	М а й	И ю н ь	И ю л ь	А в г у с т
1	Составление проектно-сметной документации	0,7								
2	Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала	0,5								
3	Изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»	0,5								
4	Прогнозная оценка изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь	0,5								
5	Буровые, сопутствующие и специальные работы	1,7								
7	Лабораторные работы	2,15								
8	Составление отчёта	0,7								

4.1.14 Штатное расписание на выполнение работ

Таблица 13 – Штатное расписание на выполнение работ (по опыту аналогичных работ в предыдущие годы)

№ п/п	Наименование профессий и должностей	Задолженно сть чел/мес	Оклад в месяц, руб	Общая сумма, руб
1	Главный гидрогеолог	2,0	50000	100000
2	Ведущий инженер	2,7	35000	94500
3	Старший инженер	2,0	30000	60000
4	Инженер	2,0	25000	50000
5	Бурильщик	1,7	25000	42500
6	Помощник бурильщика	1,7	20000	34000
7	Гидрогеолог	1,0	30000	30000

8	Зав. лабораторией	1,0	30000	30000
9	Инженер лаборант	2,15	20000	43000
10	Техник-лаборант	2,15	17000	36550
11	Экономист	0,5	20000	10000
12	Водитель	3,2	18000	57600
Итого				588150

4.2 расчёт сметной стоимости работ

Смета является документам, определяющим объёмы геологоразведочных работ в денежном выражении.

Сметная часть проекта начинается со сводной сметы с разбивкой по видам работ (таблица 13)

Основным руководством для расчёта стоимости геологоразведочных работ (по видам) являются сметные нормативы (СНОР), которые ежегодно корректируются из-за изменения базовых цен на материалы, инструмент, оборудование, ГСМ, а так же внедрение передовой техники и технологии ведения работ и других факторов, влияющих на производительность труда и стоимость работ. Стоимость корректируется путём изменения коэффициентов (таблица 13).

В настоящее время к сметным нормам применяются поправочные коэффициенты, которые ежегодно утверждаются на уровне Министерства природных ресурсов РФ.

4.2.1 Сводная смета на производство запроектированных работ

Таблица 14 – Сводная смета на производство запроектированных работ

№ п/п	Наименование видов работ	Ед. изм.	Объём работ	Стоимость единицы работ, руб	Общая стоимость, руб
1	Составление проектно-	Отр/мес	0,7	135095	135095

	сметной документации				
2	Сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала	Отр/мес	0,5	118091	118091
3	Изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»	Отр/мес	0,5	62545	62545
4	Прогнозная оценка изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная-Чернь	Отр/мес	0,5	97318	97318
5	Буровые, сопутствующие бурению и специальные работы	Ст/см	43,28	644174	157850
6	Лабораторные работы	анализ	30	32220	32220
7	Составление отчёта	отчёт	0,7	136093	136093
Итого					739212
Накладные расходы 25% от основных				184803	184803
Итого с накладными расходами					924015
Плановые накопления 10%				92401	92401
Организация и ликвидация работ 2,5%				23100	23100
Резерв 3%				27720	27720
Итого стоимость					1067236
Мат. Затраты (30 % включенных в стоимость)					320170
НДС 18 % от суммы без материальных затрат					134472
Общая стоимость с НДС					1201708

4.2.2 Расчёт сметной стоимости работ на составление проектно-сметной документации

Расчёт производится по фактическим и нормативным затратам

Таблица 15 – Расчёт сметной стоимости работ на составление проектно-сметной документации

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	80000	
2	Дополнительная заработная плата	Руб	6320	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц. страхование	Руб	26068	(30,2% от общ.)
	Итого заработной платы		112388	
4	Материальные затраты	Руб	5619	(5% от общ. зар-платы)
5	Амортизация	Руб	11238	(10% от общ. зар-платы)
6	Услуги	Руб	3000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш/см легкового авто
	Итого общая стоимость		135095	

4.2.3 Расчёт сметной стоимости работ на сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала

Расчёт производится по фактическим и нормативным затратам

Таблица 16 – Расчёт сметной стоимости работ на сбор, анализ, обобщение и систематизация фактического материала

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	70000	
2	Дополнительная заработная плата	Руб	5530	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц. страхование	Руб	22810	(30,2% от общ.)
	Итого заработной платы		98340	
4	Материальные затраты	Руб	4917	(5% от общ. зар-платы)
5	Амортизация	Руб	9834	(10% от общ.)

				зар-платы)
6	Услуги	Руб	2000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш/см легкового авто
Итого общая стоимость			118091	

4.2.4 Расчёт сметной стоимости на изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»

Расчёт производится по фактическим и нормативным затратам

Таблица 17 – Расчёт сметной стоимости на изучение и анализ режима эксплуатации водозабора «Чернь» и хвостохранилища «Михайловского ГОКа»

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	35000	
2	Дополнительная заработная плата	Руб	2765	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц. страхование	Руб	11405	(30,2% от общ.)
	Итого заработной платы		49170	
4	Материальные затраты	Руб	2458	(5% от общ. зар-платы)
5	Амортизация	Руб	4917	(10% от общ. зар-платы)
6	Услуги	Руб	3000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш/см легкового авто
Итого общая стоимость			62545	

4.2.5 Расчёт сметной стоимости на прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная- Чернь

Таблица 18 – Расчёт сметной стоимости на прогнозную оценку изменения гидродинамического режима и изменение качества подземных вод в междуречье Песочная- Чернь

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	57500	
2	Дополнительная заработная плата	Руб	4542	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц. страхование	Руб	18736	(30,2% от общ.)
	Итого заработной платы		80278	
4	Материальные затраты	Руб	4013	(5% от общ. зар-платы)
5	Амортизация	Руб	8027	(10% от общ. зар-платы)
6	Услуги	Руб	2000	(по опыту работ)
7	Транспорт	руб	3000	1 маш/см легкового авто
	Итого общая стоимость		97318	

4.2.6 Расчёт сметной стоимости на буровые, специальные и вспомогательные работы

Расчёт сметной стоимости одной ст/см буровой бригады установки УРБ-2А2

Объём – 5,74 ст/см; объём бурения – 128 м (см табл. 5)

Исходные данные:

Количество скважин -2 шт

Диаметр бурения – 105 мм

Средняя категория по буримости - 2,5

Бурение осуществляется безкерновым способом

Расчёт производится по фактическим и нормативным затратам

Таблица 19 – Расчёт сметной стоимости одной ст/см буровой бригады на установку УРБ-2А2

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	1900	(Бурильщик, пом бур.)
2	Расчётный фонд заработной платы ИТР	руб	1100	Нач. участка бур. Работ; геолог
Итого			3000	
3	Дополнительная заработная плата	Руб	237	(7,9% от фонда)
4	Отчисления на соц. страхование	Руб	977,5	(30,2% от общ.)
Итого заработной платы			4214	
5	Материальные затраты	Руб	8250	Расчёты приведены ниже таблицы 19
6	Амортизация	Руб	1266	
7	Услуги	Руб	400	
Итого общая стоимость			14130	

Расчёт материальных затрат:

Горюче-смазочные материалы:

Бензин $150 * 37,5 = 5\ 625р$

Масло (исходя из расчёта 3% от топлива)

$4,5 * 250 = 1\ 125$

Итого ГСМ = 6 750

Прочие материалы = 1 500р

Итого: 8250р

Расчёт затрат на амортизацию

Исходя из стоимости одной буровой установки

УРБ – 2А2 – 2 280 000 руб

$2\ 280\ 000 : 5 : 12 : 30 = 1266$ руб

Суммарная стоимость за 10,23 ст/см составляет $14\ 130 * 10,23 = 144550$ р.

Стоимость бурения 1 п.м. скважины составляет 1129 р.

Расчёт сметной стоимости специальных работ

Таблица 20 – Расчёт сметной стоимости специальных работ

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм	Стоимость одного испытания	Кол-во испытаний	Поправочный коэффициент	Сумма в руб
1	Проведение опытных прокачек	руб	743	2	3,99	1490
2	Измерение уровня воды	Руб	220	13	3,99	11440
3	Прочие расходы	Руб				350 (по опыту работ)
Итого						13280

Стоимость буровых, вспомогательных и специальных работ составляет: $144550 + 13280 = 157830$ руб.

4.2.7 Расчёт сметной стоимости на лабораторные работы

Таблица 21 – Расчёт сметной стоимости на лабораторные работы

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Стоимость одного анализа, руб	Кол-во анализов	Поправочный коэффициент	Сумма в руб
1	Бактериологический анализ	руб	75,2	30	3,99	2256
2	Радиометрический анализ	Руб	296	30	3,99	8880
3	Сокращённый хим. Анализ воды (норма организации)	Руб	3514,05	6	–	21084
Итого						32220

4.2.8 Расчёт сметной стоимости на составление отчёта

Таблица 22 – Расчёт сметной стоимости на составление отчёта

№ п/п	Наименование статей затрат	Ед.изм.	Сумма в руб	Примечание
1	Расчётный фонд заработной платы	руб	83000	
2	Дополнительная заработная плата	Руб	6557	(7,9% от фонда)
3	Отчисления на соц. страхование	Руб	27046	(30,2% от общ.)
	Итого заработной платы		116603	
4	Материальные затраты	Руб	5830	(5% от общ. зар-платы)
5	Амортизация	Руб	11660	(10% от общ. зар-платы)
6	Услуги	Руб	2000	(по опыту работ)
Итого общая стоимость			136093	

После обработки всех результатов и получения необходимых данных методом прямых расчётов по определённым формулам, а так же по средствам специальных справочников и источников, стало ясно, что все расчёты выполнены верно и все условия, заданные соответствующими нормативными документами соблюдаются.

5 ОХРАНА ТРУДА. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1 ОХРАНА ТРУДА

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-

экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Требования охраны труда - государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные [правилами и инструкциями](#) по охране труда.

(часть десятая введена Федеральным [законом](#) от 30.06.2006 N 90-ФЗ, в ред. Федерального [закона](#) от 24.07.2009 N 206-ФЗ)

5.1.1 Служба охраны труда в организации

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

Требования охраны труда - государственные нормативные требования охраны труда, в том числе стандарты безопасности труда, а также требования охраны труда, установленные [правилами и инструкциями](#) по охране труда.

(часть десятая введена Федеральным [законом](#) от 30.06.2006 N 90-ФЗ, в ред. Федерального [закона](#) от 24.07.2009 N 206-ФЗ)

Обязанность по созданию на предприятиях и в организациях службы охраны труда установлена статьей 217 Трудового кодекса РФ, в которой сказано, что если численность работников предприятия превышает 50 человек, то создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области.

Так как численность работников на Михайловском ГОКе превышает 13 000 человек, то на предприятии создана служба охраны труда в форме самостоятельного структурного подразделения, подчиняющегося непосредственно руководителю организации или, по его поручению, одному из его заместителей.

В штат службы включаются специалисты по охране труда, на должности

которых назначаются, как правило, лица, имеющие квалификацию инженера по охране труда.

5.1.2. Надзор и контроль за соблюдением законодательства в области охраны труда при производстве инженерно-геологических изысканий.

Особенности государственного надзора и контроля за охраной труда очерчивает ст. 20 ФЗ «Об основах ОТ в РФ». Этот контроль реализуют федеральные и местные органы власти, каждому из которых выделена своя сфера деятельности. Контроль безопасного ведения работ, связанных с использованием недр, промышленной безопасности осуществляет Ростехнадзор.

5.1.3 Анализ производственного травматизма профессиональных заболеваний при существующих технологических процессах

За счет комплексной работы по предотвращению и минимизации негативного воздействия производственных факторов на здоровье работников Михайловского ГОКа удалось избежать случаев смертельного травматизма в отчетном году и снизить уровень производственного травматизма. Общее количество травм снизилось на 39,4% по сравнению с уровнем 2014 года (20 травм в 2015 году, 33 травмы в 2014 году), что привело к снижению коэффициента травматизма на 44,4% по сравнению с 2014 годом. Положительная динамика в 2017 году наблюдается также в отношении коэффициента потерянных дней и коэффициента отсутствия на рабочем месте, которые снизились по сравнению с 2014 годом на 7,8 и 15,9% соответственно. 2,85

Примерами мероприятий, обеспечивших улучшение показателей в области безопасности труда и отсутствия на рабочем месте, стали проведение различных мероприятий в рамках «особых режимов по безопасности труда», продолжающееся развитие института уполномоченных по охране труда и проведение профильных совещаний по обмену опытом между

предприятиями Компании. Дополнительный эффект достигается за счет проведения мероприятий по повышению качества СИЗ и эффективности их защитных свойств на каждом из предприятий с учетом имеющихся на производстве вредных и опасных факторов. Так, в отчетном периоде был закуплен дополнительный объем СИЗ, необходимых для работы на высоте в связи с принятием новых правил по проведению данных работ.

Основными направлениями деятельности Организации в области сохранения здоровья работников являются профилактика профессиональных заболеваний, снижение уровня общей заболеваемости, разработка и внедрение системы управления здоровьем и рисками его нарушения, а также повышение доступности и качества медицинской помощи. Организационная структура системы обеспечения здоровья работников МГОКа представлена управлением по охране здоровья на уровне управляющей компании, а также подразделениями по охране здоровья и сетью ведомственных лечебно-профилактических организаций на уровне предприятий. На предприятии в цехах есть здравпункты для оказания круглосуточной медицинской помощи. На постоянной основе работникам Металлоинвеста оказывается медицинская помощь в корпоративных лечебно-профилактических учреждениях по программе добровольного медицинского страхования. Дополнительно осуществляется ежегодная вакцинация работников от гриппа. Раз в 5 лет проводится вакцинация от пневмококковой инфекции работников с высокими рисками заболевания болезнями верхних дыхательных путей. С 2013 года отмечено снижение количества профессиональных заболеваний. Данная тенденция обеспечивается за счет регулярного внедрения мер в области охраны здоровья. Разработка мероприятий осуществляется на основе результатов сбора статистических данных по профессиональным заболеваниям, проведения периодических медицинских осмотров и аттестации рабочих мест (на данный момент около 60% рабочих мест имеют степень производственной вредности).

Результаты сбора и анализа информации о профессиональных заболеваниях показывают, что наиболее распространенными на предприятии являются болезни, характерные для предприятий горно-металлургической отрасли, такие как заболевания дыхательных путей, вибрационная болезнь и вегетосо-судистые патологии конечностей. Полученные данные учитываются при разработках различных лечебно-профилактических программ. Так, в отчетном периоде реализована программа «Свобода движения», направленная на лечение и профилактику болезней костномышечной и нервной систем. На базе корпоративных санатория «Горняцкий» проводятся оздоровительные процедуры работников МГОКа.

5.1.4 Техника безопасности при гидрогеологических работах на МГОКе

Техника безопасности при отборе проб воды

1. К работе по отбору проб для химического анализа допускаются лица не моложе 18 лет, усвоившие правила техники безопасности и производственной санитарии и успешно сдавшие экзамены квалификационной комиссии.

2. В связи с тем, что сточные воды могут содержать токсичные или воспламеняющиеся вещества и могут представлять опасность микробиологического или вирусного характера, при их отборе необходимо соблюдать особую осторожность.

3 Отбор проб радиоактивных и горячих сточных вод и проб из систем, находящихся под давлением, требует специального оборудования и спецодежды.

4 При взятии проб из больших емкостей (отстойники, накопители, усреднители) необходимо надевать спасательные жилеты и использовать страховочные канаты.

5 Порядок работы, выбор места и эксплуатация оборудования планируется таким образом, чтобы свести к минимуму опасности.

6 Ответственность за отбор проб и подготовку их для химического анализа и технику безопасности несет работник, ответственный за производство химического анализа.

Техника безопасности при измерении уровня воды в скважине.

1 Запрещается производить спуск и подъем гидрогеологических приборов (уровнемеров, хлопушек, пробоотборников и др.) на тросике с порванными проволоками и без направляющего ролика

2 Запрещается производить опыты в горных выработках и буровых скважинах в процессе их непосредственной проходки;.

3 Подходы и тропы к наблюдательным пунктам, находящимся в котлованах (карьерах и т.п.), должны быть проложены по безопасной для передвижения местности; для спуска (при уклоне свыше 30°) должны быть устроены лестницы с перилами.

4 Рабочая площадка должна быть спланирована, расчищена и иметь удобные подходы и подъезды.

5 При производстве работ в темное время суток рабочие места должны быть освещены.

5.1.5 Техника безопасности при буровых работах

1. Работы по бурению скважин на воду должны выполняться в соответствии с проектами, утвержденными в установленном порядке.

2. Пуск в эксплуатацию новых буровых установок разрешается производить после приемки их по акту комиссией, назначаемой главным инженером.

3. К техническому руководству буровыми работами допускаются лица, имеющие законченное горнотехническое образование или право ответственного ведения этих работ.

4. Каждый рабочий должен выполнять работу, по которой он прошел обучение. Выполнение других работ без соответствующего обучения и инструктажа по технике безопасности запрещается.

5. Запрещается начинать работы без соответствующего оформления акта о готовности буровой к пуску и наличия геолого-технического наряда на бурение скважины.

6. Ежемесячно, перед началом работ бурильщик должен проверить исправность бурового оборудования и инструмента, состояние рабочего места, исправность защитных и вспомогательных приспособлений и устройств.

7. Все буровые станки и другое оборудование должны иметь заземление в соответствии с «Инструкцией по заземлению передвижных строительных механизмов».

8. На вводе сети питания буровой установки должны быть установлены разъединители или другие коммутационные аппараты, при помощи которых с электрооборудования может быть полностью снято напряжение.

9. Для осветительных сетей и стационарных световых точек на буровой необходимо применять напряжение не выше 220 в.

10. Перед пуском бурового агрегата и других механизмов необходимо подать предупредительный сигнал (звуковой, световой или условным знаком).

11. При внедрении новых технологических процессов и методов труда, применении новых видов оборудования, инструментов и механизмов, а также при введении новых правил и инструкций по технике безопасности рабочие должны пройти дополнительный инструктаж по технике безопасности.

Повторный инструктаж по технике безопасности всех рабочих должен производиться не реже одного раза в год.

Повторный инструктаж должен быть зарегистрирован в специальной книге, которая должна храниться у инженера по технике безопасности управления (конторы) или у начальника участка.

12. Запрещается находиться или производить работы в местах, опасных для работающих, за исключением работ, необходимых для ликвидации или

предотвращения возможной аварии, которые должны выполняться опытными рабочими под руководством бурового мастера или производителя работ. Рабочие должны быть дополнительно проинструктированы по безопасным методам ведения этих работ.

13. Все рабочие на буровой должны быть снабжены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, рукавицами, резиновыми (диэлектрическими) перчатками, противопыльными респираторами и прочее.

14. Запрещается буровой бригаде производить какой-либо ремонт электрооборудования, электросиловой и осветительной сетей, а также подключение электроприборов. В этих случаях необходимо вызвать электрика.

15. Вращающиеся и движущиеся части буровых станков и других механизмов (маховики, шестерни, трансмиссии, выступающие шпонки, концы валов и пр.), а также ременные и цепные передачи должны быть надежно ограждены.

16. Все грузоподъемные приспособления и механизмы, применяемые на работах, должны иметь ясно обозначенные надписи об их предельной нагрузке, не превышающей паспортную. Производить перегрузку сверх их паспортных данных запрещается.

17. Во время работы бурового агрегата и других механизмов запрещается: а) ремонтировать их, закреплять какие-либо части, чистить, смазывать движущиеся части вручную или при помощи не предназначенных для этого приспособлений, а также удалять ограждения или их детали; б) тормозить движущиеся части механизмов, надевать, сбрасывать, натягивать или ослаблять ременные, клиноременные и цепные передачи, направлять канат на барабан лебедки как при помощи ломов, ваг и пр., так и непосредственно руками; в) переводить приводные ремни с холостого шкива на рабочий без предупреждения и, не убедившись в том, что возле механизмов, приводимых в движение, в данный момент никто не находится;

г) входить за ограждение, переходить через движущиеся ремни или касаться их.

При осмотре и текущем ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, а у пусковых устройств выставлены предупредительные знаки, запрещающие их включение. Самовольный пуск механизмов категорически запрещается.

18. На буровой должны быть вывешены инструкция, предупредительные надписи и знаки по технике безопасности.

19. Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии..

5.2 Промышленная безопасность

Правовое регулирование в области промышленной безопасности осуществляется Федеральным законом РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» 116-ФЗ, другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами Президента Российской Федерации, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, а также федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности.

5.2.1 Организация промышленной безопасности на МГОКе

Создание безопасных для жизни и здоровья условий труда работников является одним из основных направлений корпоративной социальной ответственности Михайловского ГОКа, важность которого подчеркивается также в Стратегии развития Компании до 2023 года.

К основным направлениям деятельности Компании в области промышленной безопасности относятся обеспечение безопасных условий труда через внедрение культуры безопасного труда, проведение регулярных инструктажей и обучения, обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ), поддержание систем промышленной безопасности и готовности к чрезвычайным ситуациям. Реализуя цель обеспечения безопасных условий

труда, Мгок руководствуется политикой корпоративной социальной ответственности и благотворительности и внутренними положениями в области промышленной безопасности, а также требованиями международного стандарта.

Регулирование вопросов промышленной безопасности осуществляется на всех уровнях управления и обеспечивает участие всех работников в мероприятиях по повышению безопасности труда. На уровне Управляющей компании решения в области промышленной безопасности принимаются директором по производству и Управлением по промышленной безопасности, охране труда и экологии.

На производственных предприятиях — главными инженерами и начальниками профильных управлений промышленной безопасности, на уровне производственных подразделений предприятий — штатными специалистами и уполномоченными по охране труда. Компания признает, что эффективность управления системой промышленной безопасностью в значительной степени зависит от уровня культуры безопасности — должного отношения каждого работника к собственной жизни и здоровью своих коллег, в связи с чем прилагает отдельные усилия для развития данного направления.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана выполнять требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта определяются в 9 статье Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ.

5.2.2 Развитие системы управления промышленной безопасности на Михайловском ГОКе

В рамках управления вопросами промышленной безопасности организация обеспечивает соответствие своей деятельности законодательным требованиям (специальная оценка условий труда, обучение, обеспечение СИЗ, разработка планов по ликвидации аварий и др.), а также исследует лучшие международные и отечественные практики и внедряет мероприятия,

выходящие за рамки обязательных требований с целью повышения уровня безопасности на производстве.

Система менеджмента

Предприятие Михайловский ГОК — сертифицировано по системе менеджмента промышленной безопасности и охране труда OHSAS 18001:2007.

На МГОКе выполнены ежегодные надзорные аудиты. Наличие сертификатов соответствия международным стандартам подчеркивает стремление предприятий к совершенствованию производственной деятельности и организации системного подхода к вопросам безопасности труда и способствует формированию положительного имиджа в глазах потребителей. Осознавая важность управления рисками в рамках общей системы управления Компанией, МГОК осуществляет текущую работу по формированию единого корпоративного учета обязательств промышленной безопасности и системы контроля их исполнения. Так, проведена работа по тестированию системы предоставления ежеквартальной отчетности в области промышленной безопасности, что в дальнейшем ляжет в основу формализованной процедуры.

Обучение

Обучение по промышленной и пожарной безопасности, охране окружающей среды проводится в полном соответствии с государственными нормативными требованиями в данной области и охватывает 100% работников на всех предприятиях, работающих в производственных подразделениях.

Обучение в области промышленной безопасности реализуется посредством теоретических и практических тренингов. Также с 2013 года в Компании действует онлайн-система, позволяющая проводить интерактивное обучение работников в данной области.

В дальнейшем Компания планирует развитие направления по обучению работников через институт внутренних тренеров.

Инвестиции в промышленную безопасность

Рассматривая промышленную безопасность как один из своих важнейших приоритетов, МГОК ежегодно инвестирует в поддержание и совершенствование ее системы. Финансирование направляется как на мероприятия, реализуемые с целью выполнения законодательных требований, так и на дополнительные мероприятия, обеспечивающие более высокий уровень безопасности на производстве.

5.2.3 Требования к аттестации в области промышленной безопасности

Аттестация руководителей и специалистов проводится в аттестационных комиссиях организаций, а также в центральных и территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора России. Аттестационные комиссии организаций создаются приказом или распоряжением руководителя организации. Члены аттестационных комиссий организаций должны быть аттестованы в комиссиях Ростехнадзора России.

При аттестации в области промышленной безопасности проводится проверка знаний: требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации по общим вопросам промышленной безопасности; нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области промышленной безопасности по специальным вопросам, отнесенным к компетенции аттестуемого работника.

Аттестации предшествует предаттестационная подготовка, проводимая по учебной программе. Программа утверждается руководителем организации, в которой будет проводиться подготовка, и согласовывается с Ростехнадзором России или соответствующим территориальным органом Ростехнадзора России.

Подготовка и аттестация по вопросам промышленной безопасности рабочих основных профессий осуществляется в порядке, установленном Ростехнадзором России.

5.2.3 Контроль и надзор за соблюдением норм и правил в области промышленной безопасности

Государственный надзор за выполнением организациями требований настоящих Правил осуществляет Ростехнадзор России, его территориальные органы и должностные лица в соответствии с полномочиями, установленными законодательством Российской Федерации и Положением о Федеральном горном и промышленном надзоре России.

5.2.4 Порядок проведения подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности

Аттестация в области промышленной безопасности включает в себя комплексную оценку знаний работниками опасного производственного объекта требований промышленной безопасности, относящихся к их основной деятельности и полномочиям.

Проверка знаний в области промышленной безопасности включает в себя оценку знаний работниками отдельных правил, норм и инструкций по промышленной безопасности, утвержденных Ростехнадзором России.

5.3 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений определены в Законах Российской Федерации, которые условно можно разбить на следующие группы

Общие законопроекты:

1. Об охране окружающей среды
2. Об экологической экспертизе
3. Об энергосбережении

Экологический контроль и ответственность за экологические правонарушения:

1. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора).

2. Экологические преступления. Глава 26 Уголовного кодекса Российской Федерации.

3. Административные правонарушения в области охраны окружающей природной среды и природопользования. Глава 8 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Обеспечение экологической безопасности:

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2. О радиационной безопасности населения

3. О безопасности гидротехнических сооружений

Охрана атмосферного воздуха:

1. Об охране атмосферного воздуха

2. О запрете производства и оборота этилированного автомобильного бензина в Российской Федерации.

3. О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата.

Рациональное использование и охрана поверхностных вод:

1. Водный кодекс Российской Федерации

2. О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации.

3. Об охране озера Байкал

Отходы производства и потребления:

1. Об отходах производства и потребления.

2. О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

5.3.1 Подход к управлению вопросами охраны окружающей среды на Михайловском ГОКе

Рациональное использование природных ресурсов и стремление к сохранению и повышению качества окружающей среды являются неотъемлемой частью эффективной деятельности организации.

Вопросы охраны окружающей среды находят отражение в стратегии развития Компании до 2023 года, Политике корпоративной социальной ответственности и благотворительности.

Основной природоохранный вектор направлен на поиск оптимальных технологических решений и модернизацию оборудования с целью минимизации негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду. Помимо этого, МГОК уделяет отдельное внимание развитию системы экологического менеджмента на предприятии и экологическому образованию работников.

Эффективное управление вопросами охраны окружающей среды достигается за счет двухуровневой организационной системы. На уровне Управляющей компании решения в области общих направлений природоохранной деятельности принимаются Директором по производству и Управлением по промышленной безопасности, охране труда и экологии, а на уровне предприятий охраны окружающей среды входит в сферу ответственности главных инженеров и профильных подразделений.

5.3.2 Развитие системы управления охраной окружающей среды на Михайловском ГОКе

В рамках деятельности по охраны окружающей среды МГОК обеспечивает соответствие быстроразвивающемуся отечественному законодательству в сфере экологии, а также анализирует передовые российские и международные практики с целью их внедрения на предприятии.

В 2017 году на МГОКе были успешно пройдены контрольные аудиты системы экологического менеджмента на соответствие требованиям стандартов ISO 14001.

Для поддержания качества контроля за состоянием окружающей среды на предприятии проводятся мероприятия по экологическому мониторингу, для чего в 2017 году МГОК обновил материально-техническую базу собственных лабораторий и приобрел новое оборудование.

Михайловский ГОК регулярно разрабатывает и совершенствует программы обучения и повышения квалификации. Предприятие проводит обучение как для работников, так и для поставщиков и подрядчиков, задействованных в производственной деятельности на предприятии.

5.3.3 Снижение выбросов в атмосферу на Михайловском ГОКе

Компания осуществляет постоянный мониторинг и контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, используя и регулярно переоснащая техническое оборудование собственных лабораторий. Материально-технологическая база предприятий дает возможность реализовывать инициативы по сокращению выбросов загрязняющих веществ. В частности, с целью снижения пыления Компания осуществляет мероприятия по орошению автодорог и других пылящих поверхностей при перевозке грузов.

В рамках проводимой работы по снижению выбросов в атмосферный воздух Предприятие инвестирует в модернизацию оборудования, тем самым способствуя повышению эффективности производства. Организация уже реализовала несколько производственных проектов по снижению выбросов загрязняющих веществ.

На МГОКе в 2015 году был введен в эксплуатацию комплекс обжиговой машины №3. Уникальность данного проекта заключается в использовании новейших технологий российского производства, которые позволяют осуществлять эффективное производство высококачественных окатышей с минимальным воздействием на окружающую среду. Снижение

выбросов в атмосферу достигается благодаря установленной на обжиговой машине №3 системе автоматического контроля параметров и управления производственными процессами, а также благодаря новейшей газоходной системе, рассчитанной на вторичное применение газов. Кроме того, обжиговой комплекс оборудован электрофильтрами со степенью очистки до 98% и включает в себя крытый склад готовой продукции. Помимо прямого влияния на сокращение выбросов в атмосферу, производство окатышей позволяет сократить объемы грузоперевозок по сравнению с поставками металлургического сырья низкой степени передела, что, в свою очередь, благоприятно сказывается на состоянии окружающей среды.

5.3.4 Утилизация отходов на Михайловском ГОКе

Основной объем промышленных отходов образуется в процессе добычи и извлечения железной руды, а также на стадии металлургического передела. В 2017 году общий объем поступления и образования отходов незначительно увеличился в связи с повышением объемов производства.

Большая часть подлежит размещению в отвалах рыхлой и скальной вскрыши, хвостохранилищах и хранению на площадках предприятий, при этом на предприятиях повторно используется около четверти отходов (относятся к классу промышленных отходов).

Так же на МГОКе реализована инициатива по замене масляных выключателей на вакуумные и элегазовые.

5.3.5 Рациональное использование водных ресурсов на Михайловском ГОКе

МГОК стремится не только снизить уровень забора воды из природных источников, но и максимально исключить потери воды при осуществлении технологических процессов. С этой целью в 2017 году, учитывая результаты проведенного в предыдущем периоде масштабного энергоаудита, предприятие приступила к разработке проекта по замене и ремонту труб и

установке современных приборов учета потребления воды и отведение сточных вод.

Ежегодно предприятие снижает долю водозабора в пользу увеличения объема многократно и повторно использованной воды. В рамках реализации этой задачи на МГОКе организованы замкнутые циклы водоснабжения. Таким образом, доля многократно и повторно используемой воды в общем объеме технологического потребления составляет практически 100%.

В результате осуществленных мероприятий по установке систем очистки сточных вод на предприятии на 4,4% снизился общий объем сброса сточных вод и на 14% — объем сброса сточных вод в поверхностные источники. На данный момент объем сброса сточных вод в водоемы составляет чуть более 1% от объема воды, используемой в системах оборотного водоснабжения.

5.3.6 Мониторинг окружающей среды

Мониторинг окружающей природной среды – это система наблюдения и контроля, проводимых регулярно по определенной программе для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций ее изменения.

В качестве объектов мониторинга состояния недр, рассматриваются геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические образования, а также приуроченные к ним проявления экзогенных геологических процессов, находящиеся в сфере жизненных интересов человека:

- мониторинг подземных вод;
- мониторинг опасных экзогенных геологических процессов;
- мониторинг месторождений твердых полезных ископаемых;
- мониторинг участков недр, не связанных с добычей полезных ископаемых;

мониторинг участков недр, испытывающих воздействие хозяйственной деятельности, не связанной с недропользованием [16].

5.3.7 Мониторинг подземных вод на предприятии

Мониторинг подземных вод - система регулярных наблюдений за изменением состояния подземных вод под воздействием природных и техногенных факторов, непосредственно связанная организационно и методически с решением задач прогноза и управления ресурсами, режимом и качеством подземных вод.

Мониторинг подземных вод представляет собой систему: регулярных наблюдений за подземными водами, а также отдельными компонентами окружающей (в том числе геологической) среды в границах влияния эксплуатации водозаборных сооружений; регистрации наблюдаемых показателей и обработки полученной информации;

а) оценки пространственно-временных изменений состояния подземных вод и связанных с ними компонентов окружающей природной среды на основе полученных в процессе наблюдений данных;

б) прогнозирования изменения состояния подземных вод под влиянием водоотбора и других антропогенных и природных факторов, а также

в) предупреждения о вероятных изменениях состояния подземных вод и необходимой коррекции режима эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе были выполнены следующие задачи:

5. Собраны и проанализированы результаты ранее выполненных работ.
6. Изучен гидродинамический режим четвертичного и апт-сеноманского водоносного горизонта и выявлена динамика его изменения во всего времени эксплуатации водозабора.
7. Изучен качественный состав вод четвертичного и апт-сеноманского водоносного горизонта и выявлена динамика его изменения во времени эксплуатации водозабора.
8. Изучен качественный состав вод хвостохранилища Михайловского ГОКа.

Была выполнена цель дипломного проекта: определить влияние хвостохранилища михайловского ГОКа на подземные воды в междуречье Песочная – Чернь.

Качественный состав вод хвостохранилища, несмотря на эпизодическое превышение ПДК по содержанию железа, соединений азота, нефтепродуктов, относительно высокой окисляемости, наличия биологического загрязнения, не оказывает значительного влияния на качество подземных вод региона. Его влияние ограничивается акваторией хвостохранилища. Миграция загрязненных техногенных вод из хвостохранилища сопровождается интенсивными процессами физико-химического и микробиологического самоочищения при прохождении через хвосты и слабопроницаемые породы в его основании и бортах.

С достаточной степенью надежности можно прогнозировать стабильность качества подземных вод на весь расчетный период эксплуатации водозабора и их соответствие требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 при условии сохранения сложившегося качества воды в хвостохранилище и организации мониторинга водного бассейна в зоне влияния хвостохранилища и водозабора.

Так же была рассчитана сметная стоимость всех проведённых работ. Общая стоимость составила 1201708 рублей.

Список использованных источников

I Опубликованные документы

8. Попков В.А. География Курской области: Население и хозяйство. Часть II. Москва, 2013.
9. Бочевер Ф.М., Гармонов И.В., Лебедев А.В., Шестаков В.М. Основы гидрогеологических расчетов. Недра, М., 1969.
10. Бочевер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнений. Недра, М., 1972.
11. Геология, гидрогеология и железные руды бассейна КМА. Том 2. Гидрогеология и инженерная геология (отв. редактор А.Т. Бобрышев). «Недра», М., 1972.

12. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейна Курской магнитной аномалии. Под редакцией И.Н. Леоненко, «Недра», М., 1972.
13. Гидрогеология СССР. Том IV. Воронежская, Курская, Белгородская, Брянская, Орловская, Липецкая, Тамбовская области. Под ред. Д.С. Соколова. «Недра», М., 1972.
Гольдберг В.М., Газдас С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. Недра, М., 1984.
14. ГОСТ Р 53579-2009. Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению. Стандартиформ, М., 2009.
15. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Минздрав России. М., 2002.

II Фондовые материалы

16. Акиншин Л.П. и др. Специальные гидрогеологические работы на участке водозабора «Чернь». НОВОТЭК, Белгород, 2008. Архив НОВОТЭК.
17. Жмакин В.М., Кошелев Н.И., Скулов Н.А. и др. Отчет о результатах работ по глубинному геологическому картированию докембрия в масштабе 1:200000 в районе Новоялтинско-Михайловского рудного поля на территории листов N-36-131-А,В; 143-Б; 144-А (Курская и Орловская области) за 1982-1988 гг. ЮЗГРЭ, п. Геологов, 1988. Фонды ЮЗГРЭ.
18. Калинин И.П., Кулибаба Ф.В., Рабинович В.Б. и др. Отчет о результатах поисков и разведки железных руд, произведенных в 1951-1956 гг. в районе Михайловского месторождения КМА. Львовская ЖРЭ ЦУГР, п. Комарой, 1956.
19. Карачевцев Н.Ф., Васильев В.В. и др. Создание постоянно действующей гидродинамической модели северной части КМА (Курская область). Постоянно действующая модель фильтрации и

миграции в районе хвостохранилища МГОКа. НОВОТЭК, Белгород, 2000. Архив НОВОТЭК.

18 Кичигин Е.В. и др. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод апт-сеноманского водоносного горизонта на участке группового водозабора «Чернь» ОАО «Михайловский ГОК» по опыту его эксплуатации по состоянию на 01.01.2004 г. НПФ «ЭКОТОН», Белгород, 2004. Архив МГОКа № 02-86.

20. Кичигин Е.В., Дыхлин В.В., Чигасова С.П. и др. Оценка современного состояния водных ресурсов Железнодорожного района Курской области и их прогноз до 2000 г. ВИОГЕМ, Белгород, 1988. Архив ВИОГЕМ.
21. Кичигин Е.В., Лебедева М.Г. Оценка воздействия горных работ на окружающую среду в соответствии с руководством по экспертизе предпроектной и проектной документации (поверхностные и подземные воды). ВИОГЕМ, Белгород, 1995. Архив ВИОГЕМ.
22. Кичигин Е.В., Киянец А.В., Кумани М.В. Исследование и оценка воздействия объектов Михайловского ГОКа на подземные и поверхностные воды и разработка мероприятий, снижающих уровень экологической опасности. ВИОГЕМ, КПУ, КГМУ, Железнодорожный, 1998. Архив ВИОГЕМ.
23. Ковалев В.М., Артемьева Е.С., Ершова И.С. и др. Отчет о групповой гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:200000, геологическом и гидрогеологическом доизучении масштаба 1:200000 на территории листов N-36-XXIII, XXIX, XXX, XXXVI, проведенных в 1982-1986 гг. Московская ГРЭ, М., 1986. Фонды МГРЭ.
24. Лопатников М.И., Герасимов П.А. и др. Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1:200000 листа N-36-XXXVI (Курская и Орловская области). Дмитриевская ГСП, ЦУГР, 1955. Фонды ЮЗГРЭ.
25. Мониторинг геологической среды в Михайловском горнодобывающем районе (объектный уровень). Исследование изменения

- гидрогеологического режима подземных вод при заполнении хвостохранилища до проектной отметки 234,5 м в районе промплощадки бедных руд МГОКа и населенных пунктов Громова Дубрава, Волково, Пасерково. НПО «ЭКОТОН», Белгород, 1999. Архив НПО «ЭКОТОН».
26. Петрик А.И. и др. Геолого-экологические исследования масштаба 1:50 000 в Михайловском промрайоне. «Агрохимбезопасность», М., 2004.
 27. Розановская Е.М., Сурженко В.С., Ишунина Т.А. и др. Отчет о комплексной геолого-гидрогеологической съемке масштаба 1:50000 листов N-36-131-Г, 143-Б, 144-А, произведенной в 1959-1962 гг. Курская ГРЭ, Курск, 1963. Фонды ЮЗГРЭ.
 28. Филимонов П.Н. и др. Организация и ведение объектного мониторинга состояния недр в Михайловском горнопромышленном районе КМА на 2002-2005 гг. МГОК, Железногорск, 2007. Архив МГОКа.
 29. Шамрай В.Л. и др. Ведение мониторинга геологической среды Михайловского горнопромышленного района КМА на 2006-2010 годы». ОАО «Михайловский ГОК», Железногорск, 2011. Архив МГОКа № 01-62.
 30. Язова Э.А., Язов Ю.М., Гулькин М.М. О гидрогеологической съемке масштаба 1:200000 листа №-36-XXXVI, произведенной в 1962 г. (Курская и Орловская области). Михайловская гидрогеологическая партия ГСЭГУУР, М., 1963.