

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки «Природообустройство и водопользование»  
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Исследование водопользования на территории золоторудного месторождения Бакырчик (Восточный Казахстан)</b>

УДК 553.411:628.1(574.4)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Агаркова В.О.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГИГЭ	Попов В.К.	Д.Г.-М.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Глызина Т.С.	К.Х.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Раденков Т.А.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н.В.	К.Г.-М.Н.		

Томск – 2017 г.

## Планируемые результаты обучения

<i><b>В соответствии с общекультурными компетенциями</b></i>		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2a) (АВЕТ-3А)
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
P3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i).
<i><b>В соответствии с профессиональными компетенциями</b></i>		
<i><b>в области организационно-управленческой деятельности</b></i>		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3e)
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)
P7	Самостоятельно приобретать с	Требования ФГОС

	помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	ВПО (ПК-12) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d),
P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента	Требования ФГОС ВПО (ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать инновационные методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач.	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		
P11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3c), (ЕАС-4.2-e)

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) «Природообустройство и водопользование»  
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Гусева Н.В.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Агаркова Валерия Олеговна

Тема работы:

Исследование водопользования на территории золоторудного месторождения Бакырчик (Восточный Казахстан)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.12.2016 № 10958/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2017
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Материалы, полученные в результате прохождения производственной практики экологическим отделом ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие», опубликованная научная и проектная литература, нормативно-правовые документы, электронные источники.</p>
---	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Описание физико-географических и социально-экономических условий района исследования, организации работ по системе водоснабжения и водоотведения ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие», исследование технологии очистки хозяйственно-бытовых и производственных вод, оценка качества подземных и поверхностных вод по химическому составу и их соответствие с СанПиН (Республики Казахстан), оценка качества состава сточных вод.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1 – Гидрогеологическая карта и разрез территории месторождения Бакырчик; 2 – Технология очистки хозяйственно-бытовых и карьерных вод; 3 – Организация охраны подземных вод на территории месторождения Бакырчик.</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p><b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b></p>	<p>Глызина Т.С.</p>
<p><b>Социальная ответственность</b></p>	<p>Раденков Т.А.</p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>29.12.2016</p>
--	-------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Профессор кафедры ГИГЭ</p>	<p>Попов В.К.</p>	<p>д.г.-м.н.</p>		<p>29.12.2016</p>

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>2В31</p>	<p>Агаркова Валерия Олеговна</p>		<p>29.12.2016</p>

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 86 страниц, 7 рисунков, 16 таблиц, 31 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: водопользование, окружающая среда, загрязнение окружающей среды, загрязняющее вещество, водоподготовка, оценка воздействия, экологический мониторинг.

Объектом исследования является природные воды источников водоснабжения и водоотведения.

Цель работы – изучение вопросов водоснабжения ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» и поселка Ауэзов, исследование качества воды в водных объектах этой территории, способы их водоподготовки, очистки и сброса сточных вод.

Данные о водоснабжении, водоподготовке, водоотведении, химическом составе подземных и поверхностных вод, об оценке воздействия на окружающую среду и экологическом мониторинге на территории золоторудного месторождения «Бакырчик» получены в процессе прохождения производственной практики, Казахстан, пос. Ауэзов ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие».

В процессе исследования проводилась оценка качества воды в подземном и поверхностном источниках, анализ способов водоподготовки, а также методов очистки и сброса вод хозяйственно-питьевого и технологического назначения.

В результате исследования были отобраны пробы воды из подземного и поверхностного водозабора и проведен их химический анализ, проанализирована технология очистки хозяйственно-бытовых и карьерных вод, с целью повышения эффективности водопользования.

В будущем планируется развитие данной темы по способу водоочистки, с применением шунгита.

## Определения, обозначения и сокращения

В данной бакалаврской работе используются следующие сокращения и определения:

Водопользование – использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства [23].

Водоподготовка – обработка воды, поступающей из природного водоисточника, для приведения её качества в соответствие с требованиями технологических потребителей [3].

Водоотведение – технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод абонентов с последующей передачей их на очистные сооружения канализации [1].

Водозабор – гидротехническое сооружение для забора воды из открытого водотока или водоема (реки, озера, водохранилища), либо подземных источников и подачи ее в водоводы для последующего транспортирования и использования в хозяйственных целях (орошения, водоснабжения и др.).

Зона санитарной охраны – территория и акватория, в определенных границах которых устанавливается особый санитарный режим, исключающий возможность заражения и загрязнения источников водоснабжения [32].

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду.

ПДК – предельно допустимая концентрация.

ЗСО – зона санитарной охраны.

СанПиН – санитарные правила и нормы.

ОС – окружающая среда.

МС – метеорологическая станция.

ГОК – горно-обогатительный комбинат.

ТОО «БГП» - товарищество с ограниченной ответственностью «Бакырчикское горнодобывающее предприятие».

## Оглавление

Введение.....	10
1 Обзор литературы .....	11
2 Физико-географический очерк .....	12
2.1 Физико-географическое положение территории.....	12
2.2 Климатические условия района.....	13
2.3 Геологическое строение района .....	16
3 Гидрогеологические и гидрологические условия района.....	17
3.1 Состояние поверхностных вод .....	19
3.2 Состояние подземных вод.....	21
3.3 Хозяйственно-питьевое водоснабжение.....	21
3.4 Карьерный водоотлив. Использование карьерных вод .....	26
4 Оценка воздействия на водный бассейн.....	31
4.1 Существующее положение .....	31
4.2 Характеристика очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод .....	31
4.2.1 Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод.....	32
4.2.2 Сооружения по обработке осадка.....	34
4.2.3 Контроль работы очистных сооружений.....	35
4.3 Характеристика очистных сооружений карьерных вод .....	37
4.3.1 Технологическая схема станции очистки карьерных вод.....	38
4.3.2 Контроль работы очистных сооружений.....	39
4.3.3 Очистка карьерных вод с применением шунгита.....	40
4.4 Водоохранные зоны и полосы .....	42
4.5 Границы зон санитарной охраны для скважинного водозабора.....	44
4.6 Оценка воздействия на поверхностные воды .....	45
4.7 Оценка воздействия на подземные воды.....	46
4.8 Мероприятия по охране водного бассейна .....	48
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	51



5.1 Виды и объемы работ .....	51
5.2 Затраты времени на выполнение работ .....	52
5.3 Затраты времени и стоимость проведение химического анализа состава воды .....	53
5.4 Расчет затрат труда в лаборатории .....	53
5.5 Расчет расходов материала на проведение полевых гидрогеологических работ .....	54
5.6 Расчеты стоимости основных расходов на проведение анализа воды подземного и поверхностного водозаборов .....	54
6 Социальная ответственность .....	62
6.1 Техногенная безопасность .....	63
6.1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды.....	65
6.1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды.....	69
6.2 Региональная безопасность.....	73
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	75
6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	77
Заключение .....	80
Список публикаций студента.....	82
Список использованных источников .....	83
Приложение А. Гидрогеологическая карта района водозаборов и разрез территории месторождения Бакырчик.	
Приложение Б. Технологические схемы очистки хозяйственно-бытовых и карьерных вод.	
Приложение В. Организация охраны подземных вод на территории месторождения Бакырчик.	

## **Введение**

Промышленные предприятия являются наиболее водоемкой отраслью хозяйственной деятельности. Требования к качеству и количеству подаваемой воды назначаются в зависимости от вида технологического процесса. От выполнения этих требований зависит качество выпускаемой продукции.

Водоснабжение является важной частью инженерной инфраструктуры, обеспечивающее нормальную работу предприятия и поселка. Жизнеобеспеченность поселка Ауэзов зависит от эксплуатации золоторудного месторождения с помощью открытой разработки. Водоснабжение осуществляется за счет подземного и поверхностного источников. Сброс очищенных сточных вод осуществляется в ручей Акбастабулак.

Актуальность темы водопользования заключается в том, что вода необходима при любой хозяйственной и иной деятельности, направленных на развитие промышленности и повышение уровня жизни в населенных пунктах, так как водоснабжение и отведение воды играют важнейшую роль в настоящее время.

Цель данной работы – исследование вопросов водоснабжения ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» и поселка Ауэзов, оценка качества воды в водных объектах этой территории, способы их водоподготовки, очистки и сброса сточных вод.

Исходя из поставленной цели, сформулированы следующие задачи, связанные с исследованием:

1. Физико-географических условий территории;
2. Водоснабжения и водоотведения на территории;
3. Технологии очистки хозяйственно-питьевых и производственных вод;
4. Оценки качества подземных и поверхностных вод по химическому составу;
5. Мероприятий по охране природных вод.

## 1 Обзор литературы

Месторождение Бакырчик разрабатывает ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие», которое приурочено к поселку Ауэзов, снабжая его рабочими местами для местных жителей и питьевой водой.

Водоснабжение на исследуемой территории осуществляется подземным и поверхностным водозаборами. Вода после обеззараживания на станции водоподготовки соответствует нормативам согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 [27]. Используется классический способ очистки хозяйственно-бытовых вод и простая схема очистки для карьерных вод: хлораторная установка, отстойник и пруд-осветитель. После очистки часть карьерных вод используется для технологических нужд, другая часть сбрасывается в ручей Акбастаубулак.

При разработке карьера существует вероятность воздействия на гидрологический режим поверхностных водотоков. С целью контроля над гидрологическим режимом и санитарно-экологическим состоянием территории планируется ежемесячно проводить мониторинг качества подземных вод по наблюдательным скважинам.

При характеристике физико-географического очерка была использована следующая литература: «Демидов А.Ю., Голикова Н.Н., Кинас Н.Ю.; Проект промышленной разработки месторождения открытым способом. Оценка воздействия на окружающую среду. Заявление об экологических последствиях ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие». Том 7, книга 1. – Усть-Каменогорск: ТОО «Лаборатория Атмосфера», 2015. – 361 с» [4]. В описании гидрогеологических условий были использованы также фондовые материалы.

Оценка воздействия на водный бассейн разработана в соответствии с нормативно-правовыми и инструктивно-методическими документами Республики Казахстан.

## 2 Физико-географический очерк

### 2.1 Физико-географическое положение территории

Административно месторождение Бакырчик расположено в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан. Месторождение расположено в непосредственной близости от поселка Ауэзов (с населением около 4500 человек) в пределах существующего Бакырчикского горнодобывающего предприятия.

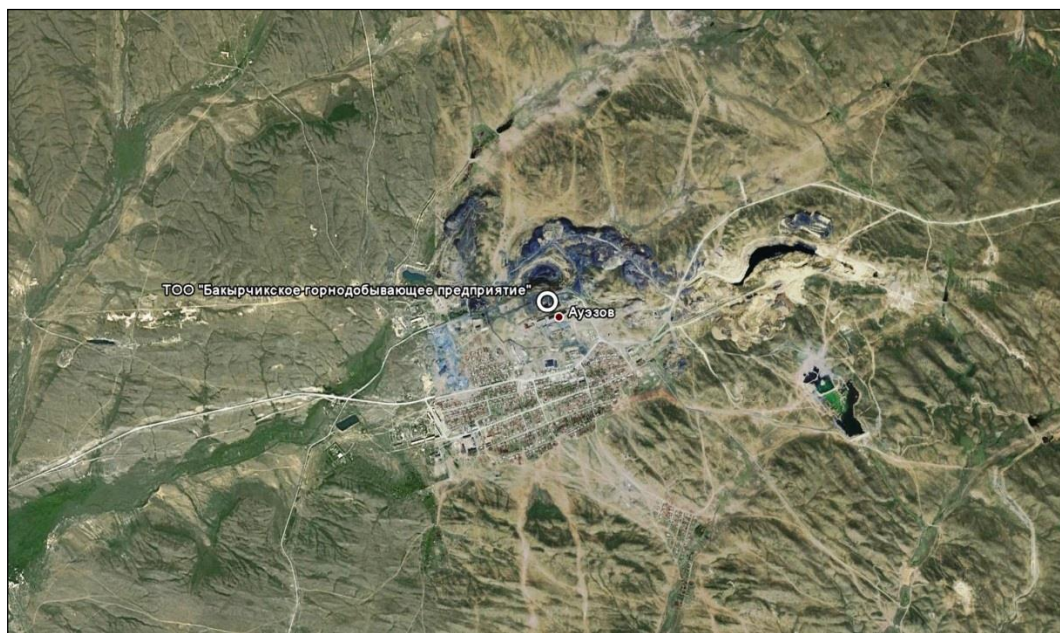


Рисунок 1 – Спутниковый снимок расположения объектов ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» (масштаб 1:50000) [4]

Дорожная сеть района работ развита слабо. Снабжение населенных пунктов и промышленных объектов электроэнергией осуществляется от Усть-Каменогорской ГЭС, находящейся в 80 км от участка месторождения. Предприятие ТОО «БГП» обеспечивает жизнедеятельность поселка Ауэзов.

В географическом отношении рассматриваемый район приурочен к северо-западным отрогам Калбинского хребта. Рельеф территории представляет собой расчлененное низкогорье грядово-увалистого и мелкосопочного облика. Общий уклон рельефа направлен с северо-востока на юго-запад. Абсолютные отметки земной поверхности в этих же направлениях снижаются от 450-600м на водоразделах до 320-350м в долинах р. Кызылсу и ее притоков. В пределах намечаемого строительства и проведения инженерно-

геологических изысканий абсолютные отметки поверхности варьируют в пределах 409-462м. Относительные превышения, в зависимости от глубины эрозионных врезов, изменяются от 20-30 до 50-60м, на отдельных участках до 70-80м. Крутизна склонов большей части малая и средняя, склоны изрезаны логами и лощинами, сопряженными с долинами мелких ручьев и рек. На вершинах водоразделов и их склонах почвенный покров развит слабо, подстиляется скальными трещиноватыми горными породами, что благоприятно сказывается на питании подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В районе расположения ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» антропогенные ландшафты представлены пастбищами. Техногенные ландшафты района расположения представлены промышленными площадями горнодобывающих производств. К нарушенным техногенным угольям рассматриваемого участка относятся: карьеры, отвалы, здания и т.д. Таким образом, рассматриваемый район уже является экологически нарушенным [4].

В процессе развития производства на территории будут нарушены слабоизмененные природные ландшафты и переведены в категорию техногенных ландшафтов.

## **2.2 Климатические условия района**

Климат района резко континентальный, засушливый. Типичными его чертами является сухое, жаркое лето и холодная продолжительная зима.

Горный рельеф оказывает влияние на развитие процессов атмосферной циркуляции и создает разнообразие климатических условий.

В холодный период климат определяется влиянием западного отрога азиатского антициклона (холодная малооблачная погода с малым количеством осадков).

В теплый период преобладают циклоны западного и северо-западного направлений. При приближении фронтального раздела к горным хребтам

происходит выпадение осадков и усиление скорости ветра. Летом увеличиваются конвективные процессы, что приводит к выпадению как ливневых, так и обложных дождей.

Климатические характеристики для данного района определены по метеостанции Шалабай (высота 365 м). По количеству выпадающих осадков район месторождения Бакырчик характеризуется дефицитом влаги – при норме годовой суммы атмосферных осадков 301 мм норма испарения с водной поверхности 910 мм. По данным наблюдений на метеостанции Шалабай максимальная величина годовой суммы осадков 460 мм (1995 г), минимальная 142 мм (1920 г).

Влажность воздуха в течение года меняется в широких пределах. Наибольший дефицит влажности характерен для мая-июля, наименьший - для декабря-февраля. Относительная влажность воздуха наибольших величин достигает в холодный период с ноября по март и достигает 75 %. В теплый период года относительная влажность находится в пределах 57 - 65 %.

Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции «Шалабай» составляет 2.6 °С. Минимальная температура наблюдается в декабре-феврале, абсолютный минимум достигает – 49.0 °С, абсолютный максимум самого теплого месяца июля 41.0 °С. Средняя температура наиболее холодного периода составляет – 23.0 °С. Продолжительность периода со средней суточной температурой  $\leq 0^{\circ}\text{C}$  160 дней. Вегетационный период (со среднесуточной температурой выше  $+5.0^{\circ}\text{C}$ ) продолжается со второй - третьей декады апреля до конца октября.

На распределение атмосферных осадков большое влияние оказывает орография и высота местности. На склонах Калбинского хребта их количество сильно варьирует в зависимости ориентации склонов по отношению к влагопереносу. Годовое количество осадков на рассматриваемой территории увеличивается от 300 мм в предгорьях до 500-600 мм в среднегорном поясе и высокогорье. Среднегодовое количество осадков по данным МС «Шалабай» составляет 335 мм.

Среднее число дней со снежным покровом - 148. Средняя за зиму высота снежного покрова 24 см, наибольшая 111 см.

Преобладающее направление ветров в районе месторождения «Бакырчик» - юго-восточное (38%) и северо-западное (15%), среднегодовая скорость ветра 3,2м/с. Средняя месячная и годовая скорости ветра изменяются от 2,5 до 4,3м/с, максимальная скорость ветра достигает 20м/с. Среднее число дней с сильным ветром составляет до двух месяцев.

Средняя годовая повторяемость (%) направлений ветра по румбам принята по многолетним наблюдениям согласно отчету по объекту [12] «Инженерно-гидрометеорологические изыскания на площадке строительства объектов инфраструктуры ГОКа на месторождении «Бакырчик»».

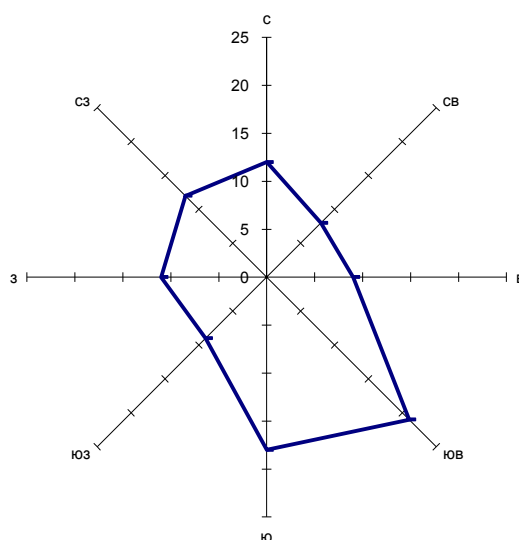


Рисунок 2 – Роза ветров по м/с «Шалабай» (1994-2014гг.) [4]

Температура, при которой осуществляется отработка месторождения, равна температуре окружающей среды, поэтому изменения микроклимата не происходит.

### 2.3 Геологическое строение района

Месторождение Бакырчик приурочено к Кызыловской зоне смятия (приложение А) и охватывает восточный 5-километровый отрезок Кызыловской зоны, заключенный между дайкой Меридианальной на западе и зоной Северо-Западного разлома на востоке. На месторождении выделено три участка (с запада на восток): Бакырчик, Промежуточный и Глубокий Лог.

Терригенные осадочные отложения месторождения Бакырчик, отнесенные к калбинской свите подразделяются на две подсвиты, имеющие сходное двучленное строение: в нижних частях разрезов преобладают породы мелко- и тонкозернистых литофаций, составляющие около 70 % объема всех пород, а в верхних частях разреза преобладают песчаники. Основными рудовмещающими толщами в описываемом районе являются углеродсодержащие породы калбинской и буконьской свит.

Магматические образования в районе развиты сравнительно широко. На современном уровне среза они представлены многочисленными дайками и штоками габбро-диоритового, диоритового, гранодиоритового и плагиогранитового состава, относимых к плагиогранитовой формации верхнего карбона.

Абсолютный возраст даек и массивов района Кызыловской зоны при среднем значении 303 млн. лет, что соответствует верхнему карбону и хорошо сопоставляется с кунушским комплексом.

Химический состав первичных руд месторождения Бакырчик довольно устойчив, главным ценным компонентом является золото, попутными - серебро, мышьяк и сера сульфидная.

Золотое оруденение представлено месторождением типа минерализованных зон в черносланцевых формациях и жильного убого-сульфидного золото-кварцевого типа.



### **3 Гидрогеологические и гидрологические условия района**

В районе месторождения развиты два типа подземных вод: порово-пластовые в рыхлообломочных четвертичных отложениях и трещинные воды в скальных палеозойских образованиях. В местах совместного залегания трещинный и порово-пластовый водоносные горизонты иногда разделены водоупорными глинами павлодарской свиты (приложение А).

Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных и делювиально-пролювиальных отложений развит в долине р. Кызылсу и внизу долин ее правобережных притоков в виде лентовидных полос шириной от 100-150 м до 810-1200 м. Водовмещающими породами являются гравийно-галечники, пески, супеси, слои щебней с дресвяно-суглинистым заполнителем. Мощность водоносного горизонта до 3-5 м при глубине залегания уровня 1-2,5 м. Водообильность горизонта невысокая, емкостные запасы и ресурсы подземных вод невелики. Воды преимущественно пресные, сухой остаток составляет 0,4-0,5 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды чаще гидрокарбонатно-сульфатные. Основное питание водоносного горизонта происходит за счет поглощения части поверхностного стока р. Кызылсу и ее притоков. Залегает горизонт на скальных породах палеозоя, но чаще всего подстилается неогеновыми глинами.

Трещинный водоносный горизонт нижнекаменноугольных отложений развит повсеместно. Водовмещающими породами служат песчаники, алевролиты, изредка встречаются прослой глинистых сланцев и линзы известняков.

Подземные воды в трещиноватых породах формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков. Водоносные горизонты пополняются водой преимущественно весной, во время таяния снега. В зоне участка добычи пополнение по оценке составляет 37,9 млн. л/год/кв. км. Ежегодное выпадение дождевых осадков незначительно и составляет около 250 мм/год. Согласно оценке, на пополнение водоносных горизонтов идет 37 мм/год или 15% ежегодно выпадающих дождевых осадков.

Области питания трещинных вод в местах отсутствия перекрывающих водоупоров совпадают с областями их накопления и транзита. Разгрузка осуществляется за счет родникового выклинивания и мочажин в подошве склонов, в тальвегах логов.

За счет трещинного водоносного горизонта осуществляется частичное водоснабжение п. Ауэзов путем эксплуатации водозабора из четырех скважин на участке Кызылту. Состоит из четырех скважин №№ 1э-4э. Глубина скважин от 35 до 50 м. Скважины №№ 1э, 2э, 3э оборудованы дырчатыми фильтрами до глубины 23-40 м, ниже ствол открытый. Скважина 4э фильтром не оборудована. Скважины расположены в закрывающихся павильонах, оголовки герметизированы. Первый пояс зоны санитарной охраны у каждой скважины огражден забором из сетки с въездными воротами. Уровни воды замеряются электроуровнемерами в стволе скважин.

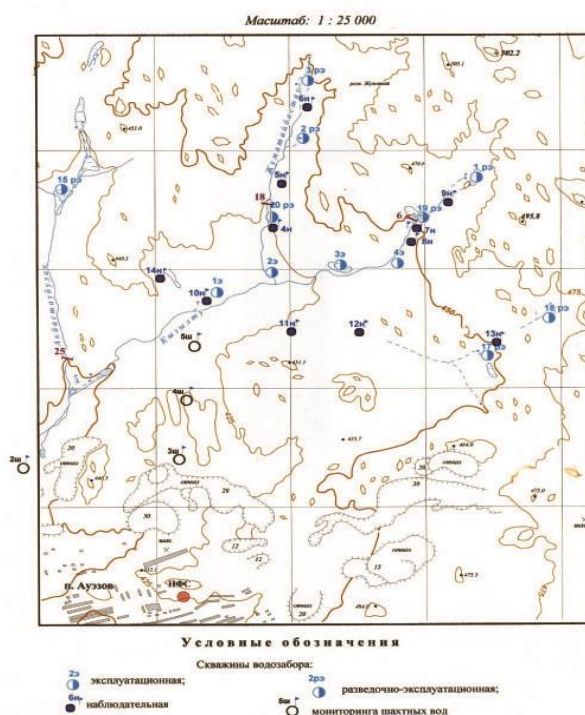


Рисунок 3 – Схема размещения пунктов мониторинга водозабора «Кызылту» (ТОО «БГП») [7]

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. В условиях дробно-расчлененного рельефа, подземные воды разгружаются в пониженных формах рельефа в виде небольших

родников, мочажин и расходуется на испарение. Подземный сток очень мал в связи с высокой анизотропией трещиноватости водовмещающих пород и их низкими фильтрационными свойствами. Пористость отложений невелика, значительные емкостные запасы не формируются.

Водоупорная толща павлодарской свиты развита в долинах рек и ручьев повсеместно и является водупором для аллювиальных отложений. Отложения представлены красно-бурыми глинами с линзами редких прослоев заглинизированных щебней. Мощность толщи от 2 до 15 метров.

### 3.1 Состояние поверхностных вод

Рассматриваемая территория, на которой расположено месторождение Бакырчик находится в глубине материка в значительном удалении от океанов, морей и крупных рек. На рисунке 4 показано водохранилище Кызылсу, находящееся в 7 км южнее поселка Ауэзов.

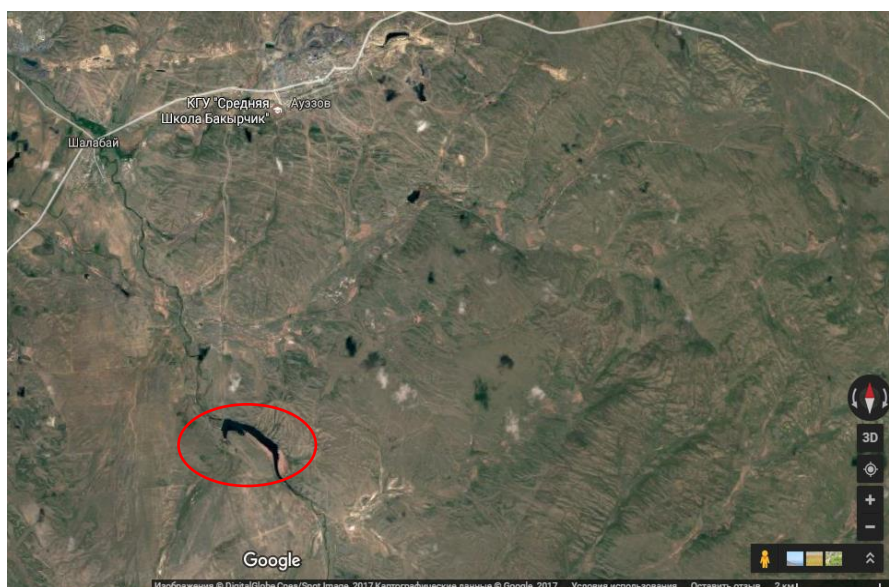


Рисунок 4 – Расположение водохранилища Кызылсу относительно поселка Ауэзов (Масштаб 1:120000) [15]

Гидрографическая сеть участка представлена рекой Кызылсу и её многочисленными притоками. Длина реки 143 км. Река Кызылсу, являющаяся левобережным притоком реки Иртыш, формируется в низкогорной северо-

западной части Калбинского хребта и протекает в широкой долине северо-западного направления.

Правые притоки реки Кызылсу на участке месторождения Бакырчик - ручьи Алайгыр, Акбастабулак, Холодный ключ глубоко врезаются и, несмотря на крутые, скалистые борта долины сильно разработаны, а ручьи местами заметно меандрируют, хотя и обладают быстрым течением.

Вода в реке и ручьях пресная с минерализацией от 0,3 до 1,0 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу гидрокарбонатная магниево-кальциевая, а при повышенной минерализации сульфатно-гидрокарбонатная, кальциево-натриевая.

Река Кызылсу проходит вдоль южной границы месторождения. Она протекает в 4 км к юго-западу от поселка Ауэзов, является основной водной артерией района и берет начало далеко за его пределами к юго-востоку. Площадь водосборного бассейна 1067 км<sup>2</sup>. Максимальный расход в паводок 1960 г. достигал 90 м<sup>3</sup>/с, минимальный - в зимнюю межень в последующие годы 0,03 м<sup>3</sup>/с (выше устья руч. Алайгыр). Сток р. Кызылсу зарегулирован водохранилищем, которое используется Бакырчикским предприятием как один из источников хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Построенное на р. Кызылсу выше месторождения водохранилище, сезонного регулирования и служит для водоснабжения рудника Бакырчик (пос. Ауэзов). Сток реки существенно нарушен – в период половодья происходит накопление воды, и большие расходы ниже плотины исключаются. Типичное распределение стока в году: в марте – июне 75–85 %, в июле – ноябре 10–25 %, в декабре – феврале 2–5 %.

Река Кызылсу относится к типу рек с весенне-летним половодьем. Находясь в районе резко выраженного недостаточного увлажнения, составляющие годового стока рек распределены следующим образом:

- грунтовая – 37 %;
- снеговая – 54 %;
- дождевая – 9 %;

Дожди только незначительно дополняют снеговое питание в период половодья. В летнее время дефицит влажности воздуха и иссушенность почвы настолько велики, что дождевые осадки почти полностью расходуются на смачивание верхнего слоя почвы и испарение и практического значения в формировании стока не имеют [4].

### **3.2 Состояние подземных вод**

Основным источником формирования водных ресурсов района являются атмосферные осадки. Характер их участия в питании поверхностных и подземных вод определяется сочетанием многих природных факторов - промерзшая или талая зона аэрации в момент снеготаяния, скорость снеготаяния и т.д.

Неблагоприятными факторами формирования подземных и поверхностных вод является дефицит влажности, в целом засушливый климат с малым количеством осадков и большой величиной испарения.

Как уже отмечалось, за счет трещинного водоносного горизонта осуществляется частичное водоснабжение п. Ауэзов путем эксплуатации водозабора из четырех скважин на участке Кызылту. Существующий водозабор «Кызылту» был построен в 1996-1997 гг. Состоит из четырех скважин №№ 1э-4э. Глубина скважин от 35 до 50 м.

Открытость территории (в частности и в результате техногенного воздействия) в районе проектируемой хозяйственной деятельности способствует увеличению инфильтрации и формированию подземных вод. Поверхностный сток с данной территории практически отсутствует. Глубина промерзания почвогрунтов составляет до 2,0 м [4].

### **3.3 Хозяйственно-питьевое водоснабжение**

Обеспечение питьевых нужд предусматривается скважинным водозабором, который находится на участке «Центральный» месторождения

«Кызылту» расположенном в 5 км севернее объекта водопотребления (ТОО «БГП») и поверхностным водозабором - водохранилище КызылСу.

Вода от скважинного водозабора по полимерному трубопроводу диаметром 180 мм длиной 4900 м подается для обеззараживания на насосно-фильтровальную станцию.

Вода из водохранилища на реке Кызылсу подается на насосно-фильтровальную станцию (НФС) для очистки и обеззараживания, где смешивается с водой водозабора «Кызылту». После очистки и хлорирования на НФС вода подается в два резервуара чистой воды емкостью по 1000 м<sup>3</sup> каждый. Из резервуаров насосной станцией II подъема вода перекачивается в водонапорную башню для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд жилого поселка и промышленной площадки. Насосная станция рассчитана на максимальную производительность 5000 м<sup>3</sup>/сут. Емкость водонапорной башни – 300 м<sup>3</sup>. На станции II подъема установлены 3 насоса. Насосная станция II подъема оборудована расходомером с максимальным пределом измерения 1000 м<sup>3</sup>/час. Для исключения аварийных переливов воды резервуары очищенной воды и водонапорная башня оборудованы сигнализатором уровня воды.

В п. Ауэзов вода поступает по стальным и чугунным трубопроводам диаметром от 76 до 250 мм общей протяженностью 9770 м, в том числе трубы стальные: диаметром 76 мм-750 м, 100 мм-350 м, 150 мм-5020 м, 200 мм-750 м, 250 мм-1300 м; трубы чугунные диаметром 150 мм-1600 м [4].

Эксплуатационная скважина №4 считается резервной, поэтому современные данные по ней отсутствуют.

Автором были проведены рекогносцировочные работы, отобраны пробы воды, получены и проанализированы результаты химического анализа (рисунок 5), проведенного в экологической лаборатории ТОО «БГП».

Результаты представлены в таблице 1.



Рисунок 5 – Автор проводит химический анализ воды [фото автора]

Таблица 1 – Результаты анализа воды питьевого качества (июль, 2016 г.)

Параметр	Нормативный документ		Наименование пробы			
	СанПиН (Республики Казахстан) [31]	СанПиН 2.1.4.1074-01 [27]	Скважина №1 (КызылТу)	Скважина №2 (КызылТу)	Скважина №3 (КызылТу)	Водозабор Кызылсу
1	2	3	4	5	6	7
Температура, °С	-	-	9,4	10,0	10,2	21,9
Запах (при 20 <sup>0</sup> С), балл	2	2	1	1	2	2
Привкус, балл	2	2	1	0	0	0
Цветность, град	20(35)	20(35)	<20	<20	<20	20
Мутность, ЕМФ	1,5(2)	1,5(2)	1,2	<1,0	<1,0	2,4
рН	6,0-9,0	6,0-9,0	7,75	7,40	7,40	7,35
Жесткость, мг.экв./дм <sup>3</sup>	7,0(10)	7,0(10)	5,30	5,30	5,20	7,30
Окисляемость, мг. О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	5,0	5,0	0,47	0,40	<0,20	0,87
БПК, мг.О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3,0	2,0	0,49	0,17	6,31	5,1
Содержание, мг/дм <sup>3</sup> :						
Взвешенные вещества	0,25	0,25	0,15	0,15	0,20	0,30
Сухой остаток	1000(1500)	1000(1500)	438,00	409,50	414,00	621,50



Продолжение таблицы 1

Гидрокарбонаты	-	1000	250,10	231,80	164,70	195,20
Сульфаты	500	500	99,196	97,138	102,90	127,596
Нитриты	3,3	3,0	<0,01	<0,01	0,028	<0,01
Нитраты	45	45	2,55	2,63	2,25	4,95
Аммоний сол.	0,1	0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Цианиды	0,035	0,035	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Хлориды	350	350	7,92	10,08	4,32	21,6
ПАВ	0,5	0,5	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Нефтепродукты	0,1	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Кальций	100	100	81,20	75,24	75,24	97,02
Магний	50	50	15,65	18,05	16,85	30,09
Мышьяк	0,05	0,05	0,033	0,009	0,004	<0,001
Натрий	200	200	31,00	31,00	29,00	53,00
Железо	0,3	0,3	0,0152	0,0082	0,0019	0,0290

В соответствии с нормативами предельно-допустимых концентраций: скважина №3 превышает норматив БПК, водозабор Кызылсу превышает параметры мутности и БПК, цветность и запах находятся в предельном состоянии.

В ходе изучения полученных данных по химическим показателям и другим параметрам, в целом, качество воды соответствует санитарным правилам [31] "Санитарно-эпидемиологические требования к водосточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».

#### **3.4 Карьерный водоотлив. Использование карьерных вод**

В результате отработки месторождения открытым способом в выработанное пространство карьера (Восточный участок и Западный участок) поступают дождевые, талые и подземные воды, называемые в дальнейшем – «карьерные воды».

В период работы обогатительной фабрики очищенные карьерные воды будут полностью использоваться на будущей фабрике, и лишь излишки направляться на существующую станцию очистки карьерных вод и после доочистки сбрасываться в водный объект.

В настоящее время из отстойника карьерных вод вода забирается на:

- технологические нужды предприятия;
- на промывку буровых скважин при проведении эксплуатационной разведки;
- на пылеподавление на дорогах, карьерах, отвалах и складах.

Избыточный объем воды отводится на существующую станцию очистки карьерных вод и после доочистки сбрасывается в руч. Акбастабулак [4].

Таблица 2 – Концентрация загрязняющих веществ в карьерных водах (2014 - 2015 гг.) [4]

Загрязняющее вещество	ПДК	Значение параметра, мг/дм <sup>3</sup>									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	2014 год					2015 год				
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Ср.год.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Ср.год.
рН	6,0–9,0	-	8,2	8,75	8,5	8,48	-	8,45	8,6	8,4	8,48
Взвешенные в-ва	13,69	-	4,0	<3,0	<3,0	3,3	-	<3,0	3,75	<3,0	3,25
Сульфаты	100	-	333,81	349,86	352,74	345,47	-	297,93	335,04	353,15	328,7
Хлориды	300	-	35,68	35,33	34,64	35,22	-	21,82	28,5	31,23	27,18
Нитраты	40	-	2,87	2,47	1,72	2,35	-	3,85	2,9	2,5	3,08
Нитриты	0,08	-	0,036	0,02	0,006	0,062	-	0,025	0,042	0,01	0,026
Аммоний солевой	0,5	-	<0,05	<0,05	0,15	0,083	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Фосфаты	0,25	-	0,015	0,02	0,015	0,017	-	0,045	0,025	0,02	0,03
Нефтепродукты	0,05	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	0,021	0,075	<0,02	0,035
Железо	0,1	-	0,025	0,012	0,043	0,027	-	0,028	0,069	0,056	0,051
Кадмий	0,005	-	0,0043	0,0042	0,0044	0,0043	-	0,0036	0,0033	0,0036	0,0035
Кальций	180	-	98	56,26	58,2	70,82	-	100,6	36,5	59,0	65,367
Магний	40	-	118,0	93,1	122,27	111,12	-	58,9	91,0	91,5	80,47
Мышьяк	0,05	-	0,0926	0,0905	0,1	0,094	-	0,0777	0,0858	0,0903	0,0846

По данным таблицы 2, составлена формула Курлова:

$$M_{0,6} \frac{SO_4^{2-} 88}{Mg^{2+} 72 Ca^{2+} 28} pH 8,48$$

Карьерные воды относятся к водам с относительно повышенной минерализацией с переходом в солоноватые воды (по классификации А.М. Овчинникова). Минерализация изменяется от 0,6 до 1,3 г/дм<sup>3</sup>, показатель рН в среднем равен 8,5, жесткость до 13 мг-экв/дм<sup>3</sup>, по химическому составу воды относятся к сульфатным по анионам, магниево-кальциевым по катионам. Содержание некоторых компонентов превышает нормативы ПДК, такие как: сульфаты, нефтепродукты (3 квартал 2015 года), мышьяк и магний. Учитывая необходимость охраны окружающей среды от загрязнения, карьерные воды рекомендуется использовать только для технологических целей.

Для интегральной оценки сбрасываемых карьерных вод ниже по течению были проанализированы пробы воды 2014-2015 годов (таблица 3):

Таблица 3 – Результаты мониторинга вод руч. Акбастаубулак после сброса (2014 -2015 гг.) [4]

Загрязняющее вещество	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Значение параметра, мг/дм <sup>3</sup>									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2014 год					2015 год				
		1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Ср.год.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Ср.год.
рН	6,0–9,0	7,56	7,7	7,9	7,75	7,73	7,8	7,9	8,0	7,85	7,9
БПК <sub>полн</sub>	3,0	1,3	2,3	1,82	3,01	2,1	1,38	2,96	3,07	2,47	2,47
ВВ	+0,25 к фону	<3,0	3,1	<3,0	<3,0	3,0	<3,0	<3,0	3,0	<3,0	<3,0
сульфаты	100	78,20	80,20	103,74	94,27	89,1	75,20	79,5	83,24	89,7	81,9
хлориды	300	19,62	21,62	44,23	49,99	33,86	19,42	8,56	10,39	12,04	12,74
нитраты	40	0,64	0,6	0,86	0,30	0,6	0,28	0,9	0,87	0,74	0,69
нитриты	0,08	0,02	0,02	0,022	0,020	0,0205	0,022	0,008	0,002	0,021	0,0133
аммоний солевой	0,5	<0,05	< 0,05	<0,05	0,11	0,065	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	0,05
фосфаты	0,25	0,01	0,015	0,015	0,013	0,0132	0,02	0,021	0,02	0,018	0,0197
СПАВ	0,5	0,017	0,017	0,018	<0,015	0,0168	0,016	0,015	0,025	0,025	0,02
нефтепродукты	0,05	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	0,017	0,05	<0,02	0,027
железо	0,1	0,1	0,017	0,023	0,016	0,039	0,08	0,003	0,016	0,0025	0,025
кадмий	0,005	0,0007	0,0011	0,001	0,0009	0,0009	0,0006	0,0006	0,0016	0,0005	0,0008
кальций	180,0	57	60,0	52,85	57,45	56,82	58,00	77,0	36,5	49,5	55,25
магний	40,0	17,0	67,0	52,7	66,86	50,89	19,00	36,0	49,5	48,0	38,12
мышьяк	0,05	0,01	0,06	0,058	0,07	0,049	0,011	0,04	0,048	0,05	0,037

По таблице 3 обнаружены некоторые превышения по таким показателям как:

- Сульфаты – в 3 квартале 2014 года (в 1,03 раза).
- Магний – в 2, 3 и 4 кварталах 2014 года (в 1,68, 1,31 и 1,67 раз соответственно) и в 3, 4 кварталах 2015 года (в 1,23 и 1,2 раза соответственно).
- Мышьяк – во 2, 3 и 4 кварталах 2014 года (в 1,2, 1,16 и 1,4 раз соответственно).

## **4 Оценка воздействия на водный бассейн**

### **4.1 Существующее положение**

В настоящее время на ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» имеется два выпуска сточных вод:

- выпуск №1 – хозяйственно-бытовые сточные воды после очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод в ручей Акбастаубулак;
- выпуск №2 – карьерные воды после очистки на станции очистки карьерных вод в руч. Акбастаубулак.

### **4.2 Характеристика очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод**

В состав очистных сооружений входят:

- КНС перекачки сточной воды на очистные сооружения;
- напорный трубопровод диаметром 200 мм от КНС до приёмной камеры;
- приёмная камера очистных сооружений;
- песколовка с круговым движением воды;
- первичные двухъярусные отстойники;
- здание биофильтров;
- хлораторная;
- вторичные вертикальные отстойники;
- контактные резервуары;
- производственные и бытовые помещения с насосной станцией;
- песковые площадки;
- иловые площадки.

Очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод при проектной мощности 1277,5 тыс. м<sup>3</sup>/год несут фактическую нагрузку не больше 552,2 тыс. м<sup>3</sup>/год [4].

## 4.2.1 Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод

Комплекс очистных сооружений предусматривает следующие этапы очистки сточных вод и обработки осадков:

- механическую;
- биологическую;
- дезинфекцию очищенной воды;
- подсушивание осадка на песковых и иловых площадках.

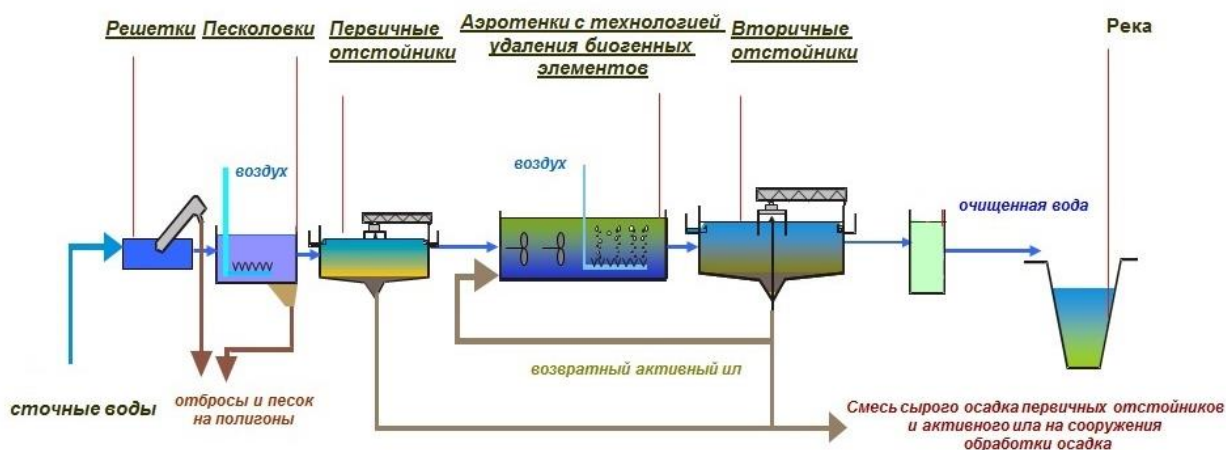


Рисунок 6 – Технологическая схема очистки хозяйственно-бытовых сточных вод [6]

Сточные воды по самотечному коллектору поступают на канализационную насосную станцию. В насосной станции установлены ручная решётка и дробилка. Пройдя через решётку, сточная вода очищается от крупных плавающих загрязнений. Задержанные на ручной решётке отбросы поступают в дробилку и после дробления сбрасываются в лоток перед решёткой.

После решётки, сточные воды направляются в приёмный резервуар и затем насосом перекачиваются в приёмную камеру очистных сооружений. Из приёмной камеры сточные воды поступают на сооружения механической очистки, в состав которых входят песколовки с круговым движением воды и двухъярусные отстойники. Пройдя через песколовку, сточные воды очищаются от крупных минеральных загрязнений и самотёком направляются в двухъярусные отстойники, а осадок из песколовки выгружается при помощи



гидроэлеваторов на песковые площадки. В качестве рабочей жидкости в гидроэлеваторе используется осветлённая вода после контактных резервуаров.

В двухъярусных отстойниках происходит выделение из сточных вод грубодисперсных примесей органического происхождения, находящихся во взвешенном состоянии. Взвешенные вещества, задержанные в осадочных желобах, подвергаются уплотнению и минерализации в иловой (септической) камере отстойников. Сброженный осадок периодически выпускается на иловые площадки для обезвоживания и уплотнения.

Прошедшие механическую очистку сточные воды поступают на сооружения биологической очистки – биофильтры и вторичные отстойники.

Биофильтры являются главным элементом искусственной биологической очистки, в которых происходит очистка сточных вод от мелкодисперсных, коллоидных и растворённых органических загрязнений.

Биологическая очистка основана на способности аэробных микроорганизмов окислять в процессе своей жизнедеятельности органические загрязнения сточных вод. В результате биологической очистки получается прозрачная, не загнивающая, содержащая растворённый кислород, вода.

В процессе биологической очистки образуется биоплёнка. Отмершая биоплёнка постоянно смывается с загрузки биофильтра очищенной водой и осаждается во вторичных отстойниках.

Пройдя вторичные отстойники, очищенная вода через смеситель поступает в контактные резервуары. В контактных резервуарах обеспечивается контакт хлора со сточной водой, предварительно смешанной с жидким хлором в ершовом смесителе.

Кроме контакта сточной воды с жидким хлором в контактных резервуарах происходит частичная коагуляция мелкодисперсных взвешенных веществ и их осаждение.

Накопившийся осадок из контактных резервуаров, а также из вторичных отстойников удаляются в резервуар для ила, и затем насосами,

расположенными в насосной станции блока производственных и бытовых помещений, перекачиваются на иловые площадки.

Дренажные воды с песковых и иловых площадок удаляются в резервуар дренажных вод, и затем насосами, расположенными в насосной станции блока производственных и бытовых помещений, перекачиваются в голову очистных сооружений.

Дезинфекция очищенных сточных вод осуществляется жидким хлором.

Хозяйственно-бытовая сточная вода после очистных сооружений транспортируется к месту сброса в ручей Акбастабулак по самотечному трубопроводу диаметром 300,0 мм, длиной 320,0 м.

#### **4.2.2 Сооружения по обработке осадка**

Выделенные в процессе очистки сточных вод осадки, относятся к трудно фильтруемым суспензиям коллоидного типа. Большие объемы, бактериальная зараженность, наличие органических веществ, способных быстро гнить с выделением неприятных запахов, а также неоднородность состава и свойств осложняют их обработку.

Для обезвоживания осадка песколовок предусмотрены две песковые площадки размером 10 x 19 м. Поступающий на песковые площадки осадок имеет высокую влажность. Осадок распределяется на площадках системой трубопроводов. Песковые площадки на бетонном основании с дренажом. Иловый осадок выгружается на иловые площадки где обезвоживается и подсушивается.

Дренажная вода собирается дренажной системой трубопроводов, откуда подается на первую ступень очистных сооружений. Аэробный стабилизатор предназначен для аэробного сбраживания сырого осадка из первичных отстойников и избыточного активного ила из вторичных отстойников.

Стабилизатор оборудован системой подачи воздуха через фильтросные пластины. Стабилизация осуществляется путем окисления органических веществ во время длительной аэрации, после такой обработки осадок не

загнивает. В результате длительного пребывания осадка в стабилизаторе увеличивается его минерализация, зольность и концентрация нитритов. Концентрация нитритов возрастает в результате глубокого процесса нитрификации после полного окисления биологических загрязнений.

Шламоуплотнители предназначены для отстаивания избыточного ила перед его дальнейшей обработкой с целью снижения влажности и объема осадка. В качестве шламоуплотнителей стабилизатора используются прямоугольные резервуары, работающие по принципу горизонтальных отстойников.

Уплотненный ил поступает на иловые площадки для подсушки в естественных условиях. Осадок периодически наливается небольшим слоем на участки и подсушивается до влажности 75 - 80 %. Влага из осадка частично просачивается в грунт, большая ее часть удаляется за счет испарения. Объем осадка при этом уменьшается. Для удаления влаги из грунта устроен дренаж, по которому влага отводится с помощью насоса на очистку. Иловые площадки асфальтобетонные с дренажным стоком. Площадь иловых площадок 25600 м.

### **4.2.3 Контроль работы очистных сооружений**

Технологический контроль работы очистных сооружений направлен на обеспечение оптимальных режимов работы сооружений, установленных технологическим регламентом.

Все данные наблюдений и измерений заносятся в журналы установленной формы. Журналы наблюдений заполняются оперативным персоналом ежемесячно.

По данным лабораторного контроля и результатам замеров расхода технологических сред технологом очистных сооружений производится расчет режимов работы. По результатам расчетов и анализу фактического состояния сооружений производится регулирование нагрузки на сооружения, количества возвратного ила, воздуха, других технологических сред, уточняется режим выгрузки осадка из отстойников, песколовок, шламоуплотнителей.

Изменение состава сточных вод, регистрируемое лабораторией, анализируется, сравнивается с ожидаемым. При несовпадении полученного результата с ожидаемым производится корректировка расчетов и режимов работы сооружений каждого вида.

Для сооружений биологической очистки все изменения режимов их работы проводятся поэтапно, в 3 - 4 приема, т.к. микроорганизмы активного ила должны адаптироваться к меняющимся условиям.

Объем лабораторно-производственного контроля определен с учетом конкретных условий работы очистных сооружений и регламентируется утвержденным графиком контроля. Контролируется состав сточных вод и удаляемого осадка на разных стадиях очистки в соответствии с графиком контроля [4].

Эффективность работы очистных сооружений за 2014-2015 годы приведены в таблице 4:

Таблица 4 – Эффективность работы очистных сооружений хозяйственно-бытовых сточных вод [4]

Состав очистных сооружений	Наименование показателей, по которым производится очистка	Эффективность работы		
		Фактические показатели за 2014-2015 гг.		
		Концентрации, мг/л		Степень очистки, %
		До очистки	После очистки	
1	2	3	4	5
1. Очистные сооружения: 1.1. Песколовки 1.2. Первичные отстойники 1.3. Биофильтры 1.4. Вторичные отстойники 1.5. Контактные резервуары.	БПК <sub>5</sub>	6,1113	2,358	61,42
	Взвешенные вещества	67	9,2315	86,22
	Сульфаты	251,68	220,76	12,29
	Хлориды	68,2113	58,01	14,96
	Нитраты	12,8863	11,71	9,1
	Нитриты	1,365	0,1965	85,60

#### Продолжение таблицы 4

	Аммоний солевой	9,8775	0,5925	94,00
	Фосфаты	2,4125	0,4988	79,33
	Нефтепродукты	0,0612	0,0295	51,80
	СПАВ	0,1394	0,0964	30,85

Исходя из таблицы 4, можно отметить компоненты, достаточно высокая степень очистки: аммоний солевой, взвешенные вещества, нитриты, фосфаты, БПК<sub>5</sub> и нефтепродукты.

#### **4.3 Характеристика очистных сооружений карьерных вод**

Проектная мощность очистных сооружений составляет 876 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Основными методами очистки воды являются: осветление, обесцвечивание и обеззараживание.

Осветление воды осуществляется путем осаждение взвешенных веществ, эту функцию выполняют осветлители, отстойники и фильтры. В осветлителях и отстойниках вода движется с замедленной скоростью, а вследствие чего происходит выпадении в осадок взвешенных частиц. В целях осаждения мельчайших коллоидных частиц, которые могут находится во взвешенном состоянии неопределенно долгое время, к воде прибавляют раствор коагулянта (обычно сернокислый алюминий, железный купорос или хлорное железо). В результате реакции коагулянта с солями многовалентных металлов, содержащихся в воде, образуются хлопья, увлекающие при осаждении взвеси и коллоидные вещества. Эффективность коагуляции повышается при постоянстве состава и температуры воды, не большом ее расходе, а также при правильном выборе коагулянта, равномерном перемешивании его в воде.

Обеззараживание воды, или ее дезинфекция, заключается в полном освобождении воды от болезнетворных бактерий, путем хлорирования с использованием жидкого хлора, хлорной извести и гипохлорита натрия.

#### 4.3.1 Технологическая схема станции очистки карьерных вод

Станция очистки карьерных вод предусматривает следующие этапы очистки:

- отстаивание воды;
- дезинфекция очищенной воды.

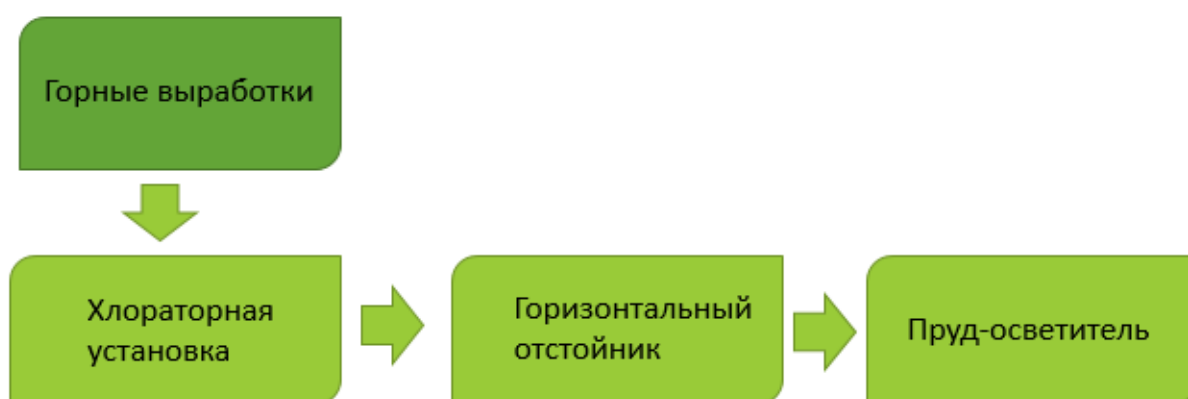


Рисунок 7 - Технологическая схема станции очистки карьерных вод

Станция очистки карьерных вод представляет собой здание, куда по трубопроводу перекачивается карьерная вода в дырчатый смеситель, представляющий собой лоток с дырчатыми перегородками, в котором происходит перемешивание воды с раствором коагулянта, а при необходимости двойного хлорирования, и раствором хлорной извести.

Смешанная с раствором реагентов карьерная вода по центральной трубе, через распределительную камеру и подводящий лоток поступает в отстойники, в которых завершается химическая реакция и образуются хлопья коагулянта. Осадок, из конической части отстойников до трех раз в месяц, перепускается в колодцы для сбора осадка, откуда вывозится автотранспортом на хвостохранилище. При уплотнении осадка в отстойник подается воздух.

Осветленная вода из отстойников самотеком по отводящим лоткам поступает в резервуар очищенной воды емкостью 100 м<sup>3</sup>, а затем,

транспортируются к месту сброса в ручей Акбастаубулак по трубопроводу диаметром 219 мм, длиной 2340 м.

### **4.3.2 Контроль работы очистных сооружений**

Технологический контроль работы очистных сооружений направлен на обеспечение оптимальных режимов работы сооружений, установленных технологическим регламентом.

Все данные наблюдений и измерений заносятся в журналы установленной формы. Журналы наблюдений заполняются оперативным персоналом ежемесячно.

По данным лабораторного контроля и результатам замеров расхода технологических сред технологом очистных сооружений производится расчет режимов работы. По результатам расчетов и анализу фактического состояния сооружений производится регулирование нагрузки на сооружения, количества возвратного ила, воздуха, других технологических сред, уточняется режим выгрузки осадка из отстойников, песколовок, шламоуплотнителей.

Контроль работы очистных сооружений в общей сложности такой же, как у очистных сооружений сточных вод хозяйственно-бытового назначения[4].

Эффективность работы очистных сооружений карьерных вод представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Эффективность работы очистных сооружений карьерных вод[4]

Состав очистных сооружений	Наименование показателей, по которым производится очистка	Эффективность работы		
		Фактические показатели за 2014-2015 гг.		
		Концентрации, мг/л		Степень очистки %
		До очистки	После очистки	
1	2	3	4	5
1. Отстойники вертикальные 2. Резервуар для очищенной воды 3. Колодец для сбора осадка 4. Грязевый колодец 5. Переливной колодец 6. Приемный накопитель шахтной воды	взвешенные вещества	3,28	2,75	16,16
	сульфаты	513,155	382,3175	25,50
	хлориды	47,185	42,78125	9,33
	нитраты	4,06	2,715	33,13
	нитриты	0,00765	0,001875	75,49
	аммоний солевой	0,05876	0,056625	3,63
	нефтепродукты	0,048	0,041125	14,32
	железо	0,02485	0,027425	-
	кадмий	0,00674	0,000745	88,95
	кальций	95,09	88,7625	6,65
	магний	91,565	48,405	47,14
	медь	0,00178	0,001525	14,33
	мышьяк	0,13045	0,043	67,04
	свинец	0,0018	0,00054	70,00
	селен	0,0103	0,00535	48,06
цинк	0,00255	0,001825	28,43	

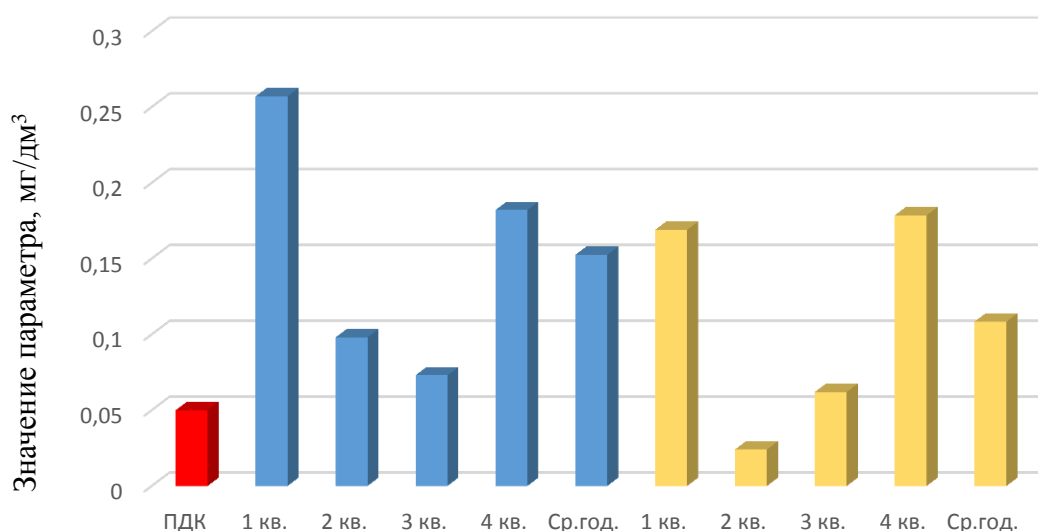
Исходя из таблицы 5, можно отметить такие компоненты, у которых достаточно высокая степень очистки: кадмий, нитриты, свинец и мышьяк.

#### 4.3.3 Очистка карьерных вод с применением шунгита

В карьерных неочищенных водах наблюдается большое количество веществ, которые превышают предельно-допустимые концентрации. По результатам исследования таблицы 2 (Концентрация загрязняющих веществ в



карьерных водах), рассматривая мышьяк, как самый токсичный элемент в данных водах, можно сделать вывод, что он превышает предельно-допустимую концентрацию в среднем в три раза. Мышьяк - это химический элемент, который влияет на состояние здоровья человека и при повышенных концентрациях является источником онкологических заболеваний.



Значения параметра по ПДК и кварталам 2014-2015 гг.

Рисунок 8 – Содержание мышьяка в карьерных водах.

Красный цвет – значение по ПДК; синий цвет – значения за 2014 год; желтый цвет – значения за 2015 год

Так как такое превышение достаточно высокий показатель, а степень очистки очистных сооружений равна только 67%, в будущем можно рассмотреть очистку карьерных вод при помощи такого фильтрующего материала, как шунгит.

Шунгит обладает богатым минеральным составом, выраженными сорбционными, бактерицидными и каталитическими свойствами. На территории ТОО «БГП» имеются залежи данного минерала. Поэтому использовать шунгит в качестве фильтрующего материала для очистки очень рентабельно.

Так как на территории предприятия проводилась пробная очистка только хозяйственно-бытовых сточных вод с помощью шунгита, то в качестве наглядного примера приведена таблица степени очистки этих вод:

Таблица 6 – Степень очистки воды с применением шунгита [4]

Загрязняющие вещества	Концентрация до очистки, мг/л	Концентрация после очистки, мг/л	Степень очистки, %
1	2	3	4
Литий	2,3	0,6	73,9
Бор	23,6	н/об	100,0
Натрий	1463,0	178,0	87,8
Магний	3285,0	200,0	93,9
Кремний	1140,0	49,0	95,7
Калий	1800,0	н/об	100,0
Кальций	12900,0	8261,0	36,0
Железо	712,0	30,7	95,7
Марганец	1054,0	72,5	93,1
Кобальт	0,7	н/об	100,0
Никель	73,1	1,2	98,4
Медь	19,5	н/об	100,0
Цинк	1050,0	51,2	95,1
Стронций	566,0	25,9	95,4
Кадмий	0,52	0,28	46,1
Олово	5,4	н/об	100,0
Барий	17,2	1,4	91,9
Свинец	14,6	0,29	98,0

Исследуя данную таблицу, можно пронаблюдать, насколько высокую степень очистки имеет шунгит. Так, бор, калий, кобальт, медь и олово очищаются полностью до 100%. Также, очень хорошо очищены никель, свинец, железо, кремний, стронций, цинк, магний, марганец и натрий. Такие показатели дают высокие перспективы для развития данной темы в дальнейших работах.

#### 4.4 Водоохранные зоны и полосы

Водным объектом для установления водоохранной зоны и водоохранной полосы является руслоотводной канал, перехватывающий воды

ручьев Акбастаубулак и Кызылту. По конструктивным особенностям сооружение представляет собой земляной канал, дно и борта которого закреплены камнем. Руслоотводной канал состоит из двух участков. Первый участок имеет протяженность 2,5 км, второй участок имеет протяженность 2,4 км.

Водоохранной зоной является территория, прилегающая к акватории водного объекта, на которой устанавливаются особые условия пользования землей без ее изъятия у землепользователей. Водоохранная полоса выделяется внутри водоохранной зоны, прилегает непосредственно к водоисточнику, является территорией строгого ограничения хозяйственной деятельности, имеет санитарно-защитное назначение и может быть отнесена к землям водного фонда.

Ширина водоохранной полосы руслоотводного канала принимается 35 м. Граница водоохранной полосы реки руслоотводного канала, определена на протяжении 4979 м (левый берег), на расстоянии 35 м от берега. Граница водоохранной полосы реки руслоотводного канала, определена на протяжении 5052 м (правый берег), на расстоянии 35 м от берега. Общая площадь водоохранной полосы руслоотводного канала, в пределах земельного отвода, составляет 34,6877 га.

Ширина водоохранной зоны определена на расстоянии 138,5-500,0 м. Уменьшение водоохранной зоны до 138,5 метров принято в связи с расположением к югу от канала отвала пустой породы, который является искусственно созданным препятствием, перехватывающим поверхностный сток с вышележащих территорий.

Граница водоохранной зоны руслоотводного канала, в границе земельного отвода определена на протяжении 12396 м (6718 м – правый берег, 5678 м – левый берег).

Общая площадь водоохранной зоны руслоотводного канала, в пределах земельного отвода, составляет 435,487 га [4].

#### **4.5 Границы зон санитарной охраны для скважинного водозабора**

Условия организации зон санитарной охраны (ЗСО) источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе и требуемые санитарно-технические мероприятия по их защите от химического и бактериального загрязнения, регламентируются требованиями санитарных правил и норм Республики Казахстан [31] и СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [28] в Российской Федерации. В каждом конкретном случае организация ЗСО предопределена особенностями гидрогеологических условий, хозяйственной обстановки и санитарным состоянием площади распространения выбранного в качестве источника водоснабжения водоносного горизонта.

Хозяйственные и санитарные условия на площади размещения проектных и существующих водозаборных скважин с точки зрения охраны подземных вод от загрязнения характеризуются в целом как вполне благоприятные. Населенные пункты, промышленные объекты, животноводческие комплексы и фермы отсутствуют, посевы зерновых и других сельскохозяйственных культур не производятся, выпас небольшого количества животных производится эпизодически и только за пределами разведочной площади к югу и юго-западу от нее. Отдельные участки с хорошим травостоем используются как сенокосные угодья. Накопители промышленных отходов, участки накопления и складирования отходов животноводства, ядохимикатов и удобрений отсутствуют. Существующая сеть грунтовых дорог для проезда автомашин и тракторов используется очень редко. Общая экологическая обстановка на участке также вполне благоприятная.

Первый пояс (зона строгого режима) включает территорию расположения водозабора и служит для защиты от загрязнения и повреждения (приложение В). По причине большой рассредоточенности водозаборных скважин на участке «Центральный» первый пояс ЗСО предусматривается у каждой из скважин. Границы пояса устанавливается на расстоянии 50 метров от устьев скважин. На местности первый пояс зоны санитарной охраны скважин

№№ 2э-4э огражден забором из сетки с въездными воротами. Первый пояс ЗСО скважины № 1э не организован. В этой связи установлен размер пояса радиусом 50 метров с последующим ограждением.

Размеры второго и третьего поясов ЗСО водозабора определяются согласно пособий к СНиП 2.04.02-84 и «Рекомендаций по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения»[26].

Второй и третий пояса (зона ограничений) должны включать территорию, предназначенную для предупреждения микробиологического (2 пояс) и химического (3 пояс) загрязнения воды источников водоснабжения. На участке водозабора, с учетом его геоморфолого-гидрогеологических особенностей, граница второго и третьего поясов принимается единой для группы эксплуатационных скважин. На местности единые границы второго и третьего поясов проходят по линиям ближайших к водосборному бассейну поверхностных водоразделов. Расчетное определение границ 2 и 3 поясов ЗСО в рассматриваемых условиях не применимо [7].

#### **4.6 Оценка воздействия на поверхностные воды**

Оценка воздействия намечаемой деятельности на поверхностные воды включает рассмотрение потенциальной вероятности воздействия по ряду критериев, основными из которых для рассматриваемого объекта будут являться:

1. Вероятность воздействия на гидрологический режим поверхностных водотоков;
2. Вероятность загрязнения поверхностных вод путем сбросов сточных вод в водные объекты;
3. Вероятность воздействия на ихтиофауну.

При проведении открытых горных работ на борту карьера устраивается отвал вскрышных пород (пустой породы). Проектируемый карьер и отвал пустой породы перегораживают русло руч. Акбастабулак и его притока руч.

Кызылту. С юго-западной стороны карьера русло ручья Акбастаубулак сохраняется.

Вероятность загрязнения поверхностных вод путем сбросов сточных вод в водные объекты:

*Выпуск карьерных вод.*

В 2016 году условия сброса не менялись и нормативы ПДС приняты на уровне согласованных ранее (322,306 т/год). На последующие годы наблюдается снижение сбросов загрязняющих веществ (2017 год – 205,36, 2018-2023гг. – 202,25 т/год).

*Выпуск хозяйственно-бытовых сточных вод.*

Очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод на существующее положение работают эффективно, фактические концентрации загрязняющих веществ на выходе с очистных сооружений находятся в пределах проектных показателей.

В 2016 году условия сброса не менялись и нормативы ПДС приняты на уровне согласованных ранее (198,1 т/год). На последующие годы наблюдается снижение сбросов загрязняющих веществ. (2017-2023гг. – 172,5 т/год).

Вероятность воздействия на ихтиофауну. Руслоотводной канал и ручей Акбастаубулак не являются рыбохозяйственными водоемами. Сброс стоков осуществляется после очистки, концентрации загрязняющих веществ не превышают расчетные и предельно-допустимые, воздействие на ихтиофауну допустимое [4].

#### **4.7 Оценка воздействия на подземные воды**

Подземные воды, развитые повсеместно, будут испытывать наибольшее воздействие в виде дренажа, подпора, возможно засоления. Но процессы воздействия будут иметь локальный характер, не приведут к существенному изменению водно-солевого баланса территории и оцениваются как допустимые.

Намеченная хозяйственная деятельность окажет значительное влияние на гидрогеологический, гидрохимический, ледовый и режим питания водных объектов, а также на хозяйственную деятельность ниже расположенных водопользователей, будет вести к истощению запасов подземных вод.

Попадание загрязнений в подземные воды с атмосферными осадками будет определяться степенью естественной защищенности подземных вод. Возможность фильтрации загрязненных вод из объектов технологического процесса будет определяться качеством противофильтрационного оборудования этих объектов.

Проектными решениями предусматривается обустройство противофильтрационных экранов (буферный склад руды, склад забалансовой руды, пруды), конструкция которых позволяет:

- полное исключение загрязнения подстилающих грунтов и подземных вод токсичными реагентами и продуктами растворения;
- устойчивость и надежность в работе в течение всего срока эксплуатации.

Кроме того, планируется устройство ограждающих дамб по контуру рудных отвалов и дренажной системы для сбора и отвода ливневых стоков.

При ведении добычных работ на карьере, задействована карьерная техника (экскаваторы, бульдозеры и самосвалы). Загрязнение подземных вод может произойти вследствие неисправностей по протечке горюче-смазочных материалов и топлива из вышеуказанной и транспортирующей техники.

Согласно организации работ, это воздействие на подземные и поверхностные воды должно исключиться, так как выдача наряда-задания производится после осмотра перед работой техники мастером и при обнаружении неисправностей не допускается.

Принятые технологические решения исключают попадание загрязняющих веществ в подземные воды.

#### **4.8 Мероприятия по охране водного бассейна**

Предотвращение загрязнения подземных вод в процессе хозяйственной деятельности должно быть обеспечено реализацией природоохранных мероприятий, включающих:

- соблюдение технологических регламентов производственных процессов, процесса очистки сточных вод;
- контроль (учет) расходов водопотребления и водоотведения;
- организацию наблюдений за уровнями и качеством подземных вод на участках потенциального загрязнения подземных вод;
- обеспечение беспрепятственного проезда аварийных служб к любым объектам проектируемого производства.

Потенциальными источниками влияния на загрязнение почв и грунтовых вод на производстве могут быть загрязнения от капель и проливов ГСМ при работе транспорта.

Для предотвращения проникновения возможных проливов нефтепродуктов в нижележащие водные горизонты заправка техники ГСМ производится топливозаправщиком с использованием специальных поддонов, исключающих протекание ГСМ. При соблюдении природоохранных мероприятий загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами полностью исключается.

На стадии эксплуатации предусматривается: сбор производственно-дождевых сточных вод с отвала вскрышных пород.

Хозяйственно-бытовые стоки на промышленной площадке будут собираться и вывозиться на очистные сооружения пос. Ауэзов.

В период отработки месторождения открытым способом в выработанное пространство карьера (Восточный участок и Западный участок) поступают дождевые, талые и подземные воды, называемые в дальнейшем – «карьерные воды». Согласно проекта карьерные воды отводятся в отстойник карьерных и отвальных вод.



В период работы обогатительной фабрики очищенные карьерные воды будут полностью использоваться на будущей фабрике и лишь излишки направляться на существующую станцию очистки карьерных вод и, после доочистки сбрасываться в водный объект.

С целью контроля над гидрологическим режимом и санитарно-экологическим состоянием территории планируется ежемесячно проводить мониторинг качества подземных вод по наблюдательным скважинам.

Для учета водопотребления и водоотведения в соответствии с водным законодательством Республики Казахстан предусмотрено оборудование водоотливных установок приборами учета.

Технология планируемого производства предполагает использование новейших современных технологических решений с целью уменьшения эмиссий загрязняющих веществ, которые являются косвенными потенциальными источниками загрязнения поверхностных вод. При соблюдении технологического регламента, воздействие на поверхностные воды будут сведено к минимуму.

Основной экологический риск развивающегося предприятия связан с близким расположением к водоохраной зоне ручьев карьеров добычи золотоносных руд, складов руды и отвалов. Максимальная минимизация этого риска обеспечивается за счет правильных решений при эксплуатации и ликвидации экологически опасных объектов ТОО «БГП».

С целью исключения засорения и загрязнения поверхностных вод, предусматриваются мероприятия по предотвращению воздействия образующихся отходов производства и потребления.

Опасные отходы собираются в герметичную тару, и вывозятся по мере заполнения на базу предприятия для утилизации. Твёрдо-бытовые отходы будут собираться в закрытые баки-контейнеры, располагаемые на оборудованных площадках и в дальнейшем вывозиться на полигон ТБО и промышленных отходов по договору (по мере накопления). Не допускается открытое размещение отходов на территории участка [4].

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

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Агарковой Валерии Олеговне

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

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет затрат: - времени и труда; - на полевые и лабораторные работы; - на материалы.
2. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Оценка затрат времени на проведение анализа химического состава воды из 4х скважин и водохранилища Кызылсу.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет стоимости проведения анализа химического состава воды из 4х скважин и водохранилища Кызылсу.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет сметной стоимости выполняемых работ.

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

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Глызина Т.С.	К.Х.Н.		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Агаркова Валерия Олеговна		

## 5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Водоснабжение объектов ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» производится подземным и поверхностным водозаборами для хозяйственно-питьевых целей.

Экономическая часть данной работы содержит расчеты по необходимым затратам на выполнение анализа химического состава воды из 4х скважин и водохранилища Кызылсу с целью оценки экологического состояния этих вод.

Расчеты выполнены в соответствии с методическими указаниями для данного раздела [10].

### 5.1 Виды и объемы работ

В таблице 7 перечислены виды работ при разных условиях:

Таблица 7 – Виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Объем	Приборы и оборудования
Полевые (гидрогеологические) работы:			
1	Отбор проб воды из подземного и поверхностного водозабора, шт	4	Стеклянные бутылки, веревка
Лабораторные работы			
2	Химический анализ воды в лаборатории, шт	4	Лабораторные приборы
Камеральная обработка			
3	Полевая камеральная обработка, %	100	Канцелярские приборы
4	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ, %	100	Компьютер

## 5.2 Затраты времени на выполнение работ

Расчет затрат времени производится по формуле:

$$N = Q * N_{\text{ВР}} * K, \quad (1)$$

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

Затраты времени на производство работ представлены в таблице 8:

Таблица 8 – Расчет затрат времени на выполнение работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ	Норма длительности	Кэф.	Нормативный документ ССН 92	Итого N чел./ смена
Гидрогеологические работы						
1	Отбор проб воды из подземного и поверхностного водозабора, шт	4	0,0437	0,83	вып. 1, ч 3, т. 22	0,14
Лабораторные исследования						
2	Химический анализ воды в лаборатории, шт	4	7,2000	1,00	вып. 7А, т. 2	28,8
Камеральная обработка						
3	Полевая камеральная обработка материалов, %	100	0,0026	0,83	вып. 1, ч 3, т. 41	0,22
4	Камеральная обработка материалов с использованием ЭВМ, %	100	0,0221	1,00	вып.1, ч 3, т. 56	2,21
Итого:						31,37

### 5.3 Затраты времени и стоимость проведение химического анализа состава воды

В таблице 9 приводятся виды и методы выполняемого анализа (14 штук), затрат времени на выполнение каждого анализа и стоимость за один анализ. Т.к. исследования проводились в Казахстане – расчет произведен в валютах тенге и рубль (1 руб=5,5 тнг).

Таблица 9 – Затраты времени и стоимость проведения анализа состава воды

№ п/п	Вид анализа	Ед. измерения	Метод анализа	Затраты времени на ед. работ, бригадо-час на 1 пробу (ССН, вып.7,1993)	Стоимость анализа, тнг	Стоимость анализа, руб.
1	рН	проба	Потенциометрия	0,09	660	120
2	Цветность	проба	Фотометрия	0,07	435	79
3	ВВ	проба	Турбидиметр	0,18	1348	245
4	Хлориды	проба	Титриметрия	0,19	1540	280
5	Сульфаты	проба	Фотометрия	0,23	1733	315
6	ОЖ	проба	Титриметрия	0,18	1348	245
7	БПК <sub>5</sub>	проба	Титриметрия	0,21	1810	329
8	Аммоний	проба	Фотометрия	0,12	858	156
9	Нитриты	проба	Фотометрия	0,11	908	165
10	Нитраты	проба	Фотометрия	0,30	1854	337
11	Магний	проба	Титриметрия	0,10	737	134
12	Натрий	проба	Потенциометрия	0,18	1364	248
13	Железо	проба	Фотометрия	0,19	1601	291
14	Кадмий	проба	Инверсной ВА	0,37	1804	328
Итого:				2,52	18 000	3 272

Т.к. пробы четыре, то  $3\ 272 * 4 = 13088$  рублей.

### 5.4 Расчет затрат труда в лаборатории

Затраты труда в лаборатории представлены в таблице 10:

Таблица 10 – Затрат труда по лаборатории химического анализа вод

№ п/п	Наименование должности	Количество человек	Значение нормы, чел./месяц
1	Заведующий лабораторией	1	0,03
2	Инженер-гидрохимик	2	0,10
3	Химик-лаборант	1	0,30
Итого:		4	0,43

### 5.5 Расчет расходов материала на проведение полевых гидрогеологических работ

В соответствии со справочником сметных норм на геологоразведочные работы ССН выпуск 1 часть 3 общая сумма за канцелярские приборы равна 9 127,9 тенге = 1659,62 руб.

Расчет ГСМ при стоимости бензина за 1 литр – 159 тенге ~29 рублей.

Таблица 11 – Расчет подрядных работ

№	Наименование затрат	Стоимость маш/см, руб.	Стоимость 1 часа работы, руб.
1	ГСМ	1276 тг = 232 руб	159 тг = 29 руб
2	Заработная плата водителя с р.к.=1,3	1500 тг = 272,7 руб	187,5 тг = 34 руб
3	Амортизация автомобиля УАЗ-9629	165 тг = 30 руб	20,6 тг = 3,75 руб
Итого:		534,7 руб	66,75 руб
НДС 18%:		96,24	12
Всего с НДС 18%:		630,94 руб	78,75 руб

### 5.6 Расчеты стоимости основных расходов на проведение анализа воды подземного и поверхностного водозаборов

Базой для всех расчетов служат основные расходы, связанные с выполнением работ. На эту базу начисляются проценты, которые обеспечивают организацию и управление работ, т.е. расходы, за счет которых осуществляется содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,2 % от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ – 0,8% суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала – 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 10% суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %. Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 12.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = О_{кл} * К,} \quad (2)$$

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

$$\mathbf{ДЗП = ЗП * 7,9\%,} \quad (3)$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП + ДЗП,} \quad (4)$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП * 30\%,} \quad (5)$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП + СВ,} \quad (6)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$\mathbf{R = ЗП * 3\%,} \quad (7)$$

где R – резерв (%).

$$\mathbf{СПР = ФОТ + М + А + R,} \quad (8)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 12 – Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

№	Статьи основных расходов	Коэф. загрузки	Оклад за месяц	Районный коэффициент	Итого руб./месяц
1	Заведующий лабораторией	1,2	15000тг = 27 272 руб	1,3	35 453,6
2	Гидрогеолог	1	100000 тг= 18 181 руб	1,3	23 635,3
3	Инженер-гидрохимик	0,7	80000 тг = 14545 руб	1,3	18 908,5
4	Химик-лаборант	0,6	70000 тг = 12 727 руб	1,3	16 545,1
5	Итого в месяц				94 542,5 руб
6	ДЗП (7,9%)				7 468,8
7	Итого: ФЗП				102 011,3
8	Страховые взносы (30% от ФЗП)				30 603,3
9	ФОТ				132 614,6
Итого за месяц:					132 614,6 руб



Таблица 13 – Расчет стоимости основных расходов на проведение исследования

№ п/п	Виды работ, условия проведения (расчетная единица)	Нормативный документ (СНОР-93)	Основные расходы по СНОР-93				Поправоч. коэффиц.		Основные расходы с учетом поправочных коэффициентов				
			Затраты на З/П	Отчисл. на соц. нужды	Мат. затр	Аморт	К з/п и отчисл. на соц. нужды	К мате-лам и оборуд.	Затраты на оплату труда	Отчислени-я на соц. нужды	Мат. затр	Аморт	Итог о смен а
1	Отбор проб воды	в.2, ч.1 т. 5, с.3	22 023	8 589	3 460	726	1,3	1,2	28 630	11 166	4 152	871	2 476
2	Лабораторные исследования при геолого-экологических работах	в.7, т.11, с.1	26 146	10 198	35 488	64 226	1,3	1,2	33 990	13 257	42 586	77 071	988
3	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность 2 т.	в.10, т.1с. 1	512	200	1 683	418	1,3	1,2	666	260	2 020	502	2 642

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ представлен в таблице 14.

Таблица 14 – Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем	Сумма основных расходов	Полная сметная стоимость, руб.
1	2	3	4	5
<b>I. Основные расходы на работы</b>				
<b>Группа А. Собственно работы</b>				
1.	Проектно — сметные работы,руб	100		132 614,6 руб
2.	Полевые работы:			
2.1	Отбор проб воды, руб	4	2 476	9 904
2.2	Лабораторные исследования при геолого-экологических работах, руб	4	988	3 952
2.3	Перевозка грузов и персонала автомобилями повышенной проходимости, грузоподъемность 2 т.,руб	1	2 642	2 642
Итого за полевые работы:				16 498 руб
3.	Организация полевых работ, % от полевых работ	1,2	-	152,9
4.	Ликвидация полевых работ, % от полевых работ	0,8	-	131,9
5.	Камеральные работы, % от полевых работ	70	-	11 548,6
<b>Группа Б. Сопутствующие работы</b>				
1.	Подрядные работы,руб	-	-	630,9
Итого основных расходов:				161 576,9 руб
II. Накладные расходы, % от основных расходов		15	-	24 236,5

## Продолжение таблицы 14

III. Плановые накопления, % от основных и накладных расходов	10	-	18 581, 3
IV. Резерв, % от основных расходов	4	-	6 463
Итого по объекту:			210 85 7,7 руб
НДС, %	18	-	248 81 2 руб
Итого по объекту с учетом НДС:			248 81 2 руб

В результате проведенных исследований в данном разделе был произведен расчет стоимости химического анализа воды из 4х скважин и водохранилища Кызылсу для изучения экологического состояния воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Заработную плату заведующего лабораторией, гидрогеолога, инженера-гидрохимика и химика-лаборанта получили в общей сумме 132 614,6 рублей. А также проведен расчет сметной стоимости выполняемых работ, включающий в себя расчет затрат времени и труда, и материальных затрат, который в общей сумме составил 248 812 рублей.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2В31	Агарковой Валерии Олеговне

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

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)</li> <li>- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)</li> <li>- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)</li> <li>- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</li> </ul>	<p><i>Рабочая зона в полевых, камеральных и лабораторных условиях. В технологический процесс входит отбор проб, замер уровня воды в скважинах с помощью электроуровнемера, обработка результатов, изучение химического состава воды в скважинах и в поверхностном источнике водоснабжения.</i></p> <p><i>На работу полевого этапа влияют метеоусловия района. На лабораторном этапе возможны опасные проявления термического и электрического характера, а также пожарной природы.</i></p> <p><i>Негативное воздействие рабочих мест проявляется в выбросах паров при химическом анализе в лабораторных условиях.</i></p> <p><i>Возможна чрезвычайная ситуация техногенного, стихийного и экологического характера.</i></p>
<p>2. <i>Перечень законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p><i>Р 2.2.2006-05, ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.2.062-81, ГОСТ 12.4.009-83, СНиП 23-05-95, СНиП 2.04.05-91, СанПиН 2.2.4.548-96, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03</i></p>

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. <i>Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>- действие фактора на организм человека;</li> <li>- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>- предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul>	<p><i>Вредные производственные факторы (проблема и решение):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная запыленность (необходимость в респираторе);</li> <li>- недостаточная освещенность рабочей зоны (снижение коэффициента пульсации, установка большего количества ламп);</li> <li>- отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе и в помещении (сооружение навеса, головной убор, проветривание помещения);</li> <li>- повреждения в результате контакта с насекомыми (средства защиты (мазь, спрей), энцефалитные костюмы)</li> <li>- тяжесть и напряженность физического труда.</li> </ul>
<p>2. <i>Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механические опасности (источники, средства</li> </ul>	<p><i>Опасные производственные факторы (проблема и решение):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- движущиеся машины (спецодежда со светоотражающими вставками, привлечь внимание водителя);</li> </ul>

<p>защиты);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- токсические и раздражающие факторы (применение средств индивидуальной защиты, периодические медицинские осмотры;</li> <li>- электрический ток (защитное заземление, зануление и защитное отключение, использование знаков безопасности, плакатов);</li> <li>- пожароопасность (тушить водой, стиральным порошком, плотной тканью; звонок в пожарную охрану).</li> </ul>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита селитебной зоны</li> <li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p>Рассматриваемый вид деятельности не оказывает существенного воздействия на населенный пункт, литосферу, атмосферу. Существует воздействие на гидросферу такое, как забор воды из водных объектов и сброс очищенных сточных вод.</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>- разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li> </ul>	<p>Типичные ЧС в лаборатории – пожар и ЧС, связанные с химическими реактивами. Лаборатория оборудована водопроводом, канализацией, электрическим током, дистиллированной водой, раковиной, шкафами для хранения лабораторной посуды и химических реактивов, лабораторными приборами и приборами (вытяжной шкаф, спектрометр и др.).</p> <p>Типичные ЧС для полевых условий – ураганы.</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>- организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</li> </ul>	<p>Работнику предоставляется: прохождение инструктажа по ОТ, 8-часовой рабочий день, спецодежда и СИЗ. Требования: возраст работника не менее 18 лет, медицинский осмотр, соблюдение правил ПБ, о каждом несчастном случае работник обязан сообщить заведующему лабораторией.</p> <p>Необходима правильность расположения и компоновки рабочих мест, просторное помещение, разметка опасной зоны (на полу), наличие комнат психологической разгрузки.</p>
<p><b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b></p>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Раденков Т.А.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Агаркова Валерия Олеговна		

## **6 Социальная ответственность**

Социальная ответственность - это сознательное отношение субъекта социальной деятельности к требованиям социальной необходимости, гражданского долга, социальных задач, норм и ценностей, понимание последствий осуществляемой деятельности для определенных социальных групп и личностей, для социального прогресса общества [11].

Целью выпускной квалификационной работы является изучение вопросов водоснабжения и водоотведения ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» на месторождении Бакырчик и зависящего от него поселка Ауэзов, включая исследование качества воды в водных объектах этой территории.

Административно ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» расположено в Жарминском районе Восточно-Казахстанской области.

В географическом отношении рассматриваемый район приурочен к северо-западным отрогам Калбинского хребта. Рельеф территории представляет собой низкогорье мелкопочного облика. Район имеет резко континентальный, засушливый климат.

Водоснабжение ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» и поселка Ауэзов осуществляется подземным водозабором из 4 скважин и поверхностным водозабором «КызылСу» для хозяйственно-питьевых целей, а также используются карьерные воды для технических нужд. Эксплуатационные скважины заложены в зонах повышенной тектонической трещиноватости водовмещающих палеозойских пород.

Рабочая зона находится в полевых условиях, где происходит отбор проб и замер уровня воды в скважинах, а также отбор пробы с поверхностного источника, в лабораторных условиях, в которой проводится химический анализ воды и в камеральных условиях, где записываются полученные результаты выполненных работ.

В полевом этапе в роли вредного фактора выступают метеоусловия. На лабораторном этапе возможны опасные проявления термического и электрического характера, а также пожарной природы.

Негативное воздействие рабочих зон проявляется в выбросах паров при химическом анализе в лабораторных условиях.

Возможна чрезвычайная ситуация техногенного, стихийного и экологического характера.

### 6.1 Техногенная безопасность

Для целостного представления о выявленных вредных и опасных факторах на рабочем месте, связи их с запроектированными видами работ и системности описания, ниже приведена таблица основных элементов производственного процесса гидрогеоэкологических работ, формирующих опасные и вредные факторы:

Таблица 15 – Основные элементы производственного процесса гидрогеоэкологических работ, формирующие опасные и вредные факторы

Этап работы	Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ ) [16]		Нормативные документы
		Вредные	Опасные	
1	2	3	4	5

<p style="text-align: center;">Полевой этап</p>	<p>1. Технический осмотр скважин 2. Отбор проб и замер уровня воды</p>	<p>1. Повышенная запыленность рабочей зоны 2. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 3. Тяжесть и напряженность физического труда 4. Повреждения в результате контакта с насекомыми</p>	<p>1. Движущиеся машины</p>	<p>1. Р 2.2.2006-05 [25] 2. ГОСТ 12.1.030-81[19] 3. ГОСТ 12.1.038-82 [20] 4. ГОСТ 12.1.007-76 [17] 5. ГОСТ 12.2.062-81 [22]</p>
<p style="text-align: center;">Лабораторный и камеральный этапы</p>	<p>1. Химический анализ воды и соответствие ее с СанПиН 2.1.4.1074-01 2. Составление отчета с использованием ЭВМ</p>	<p>1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны 3. Степень нервно-эмоционального напряжения</p>	<p>1. Токсические и раздражающие факторы 2. Электрический ток 3. Пожароопасность</p>	<p>6. СНиП 23-05-95 [34] 7. СНиП 2.04.05-91[33] 8. СанПиН 2.2.4.548-96 [30] 9. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [29]</p>



## **6.1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды**

### *Полевой этап*

#### *1. Повышенная запыленность рабочей зоны.*

В производственных подразделениях транспортных предприятий может образовываться значительное количество пыли. Пыль - аэрозоль с твердыми частицами дисперсной фазы размером преимущественно 10-4 – 10-1 мм. В большом количестве пыль образуется при перегрузке и перевозке пылящих грузов (цемента, угля, песка, щебня и др.), выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава (уборочно-моечных, шлифовальных и др.).

Производственная пыль по своему происхождению бывает двух видов - органическая и неорганическая. К органической относят пыль растительную (древесную, зерновую, хлопковую), животную (шерстяную, волосную) и искусственную органическую (резиновую, пластмассовую). Неорганическая пыль бывает минеральная (песок, асбест, стекловата) и металлическая (чугунная, медная, алюминиевая).

Являясь вредным производственным фактором, пыль оказывает негативное воздействие на здоровье человека. Характер воздействия пыли на организм человека зависит от ее химического состава, который определяет биологическую активность пыли. По этому признаку пыль подразделяют на пыль раздражающего действия и токсическую. К первой относится неорганическая и древесная пыль. Токсической является пыль хрома, мышьяка, свинца и некоторых других веществ. Попадая в организм человека, частицы такой пыли взаимодействуют с кровью и тканевой жидкостью, и в результате протекания химических реакций образуют ядовитые вещества.

Методы и средства защиты от пыли:

- применение индивидуальных средств защиты (очков, противогазов, респираторов, спецодежды, обуви, мазей).

- замена порошкообразных продуктов брикетами, пастами, суспензиями, растворами;
- внедрение непрерывных технологий с закрытым циклом (использование закрытых конвейеров, трубопроводов);
- автоматизация и дистанционное управление технологическими процессами;
- переход с твердого топлива на газообразное или электроподогрев.

## *2. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе*

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение.

При повышенной температуре воздуха рабочей зоны организм человека не справляется с терморегуляцией и возникает перегрев. Перегревание (гипертермия) сопровождается повышением температуры тела до 38°C.

В тяжелых случаях гипертермия протекает в форме теплового удара, при этом температура тела повышается до 40°C и пострадавший теряет сознание. Высокая температура воздуха усиливает потоотделение, которое приводит к судорожной болезни вследствие нарушения водно-солевого баланса.

Полевые работы происходили летом, поэтому для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе, где будут отбираться пробы, предусматривается сооружение навеса и индивидуальное средство защиты (головной убор). Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой, чтобы исключить возможность переохлаждения.

## *3. Повреждения в результате контакта с насекомыми*

На данной территории большое количество насекомых. Для предотвращения их укусов существуют общие правила поведения в поле:

- Обеспечение энцефалитными костюмами (обязательно сетка, закрывающая лицо);
- Наличие индивидуальных медицинских пакетов;
- Средства защиты (специальные мази, кремы, лосьоны, репелленты, спреи) [21].

### *Лабораторный и камеральный этапы*

#### *1. Отклонение показателей микроклимата в помещении*

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах [30].

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл.16, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2 °С и выходить за пределы величин, указанных в таблице 16 для отдельных категорий работ.

Таблица 16 - Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96)

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1

	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Iа (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

## *2. Недостаточная освещенность рабочей зоны*

Недостаточная освещенность вызывает преждевременное зрительное утомление, а повышенная яркость освещения (блесткость) понижает светочувствительность глаз - человек временно слепнет.

Свет, помимо обеспечения зрительного восприятия, воздействует на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма и влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Сравнительная оценка естественного и искусственного освещения по его влиянию на работоспособность показывает преимущество естественного света.

Чем ниже коэффициент пульсации освещенности, тем лучше. Существует 3 способа снижения коэффициента пульсации освещенности:

1. Подключение обычных светильников на разные фазы трехфазной сети (два или три осветительных прибора);

2. Питание двух ламп в светильнике со сдвигом (одну отстающим током, другую опережающим), для чего в светильник устанавливают компенсирующие ПРА;

3. Использование светильников, где лампы должны работать от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

Установлено, что уровни оптимальной яркости поверхностей находятся в пределах от 50 до 500 д/м<sup>2</sup>. Оптимальная яркость экрана дисплея составляет 75–100 кд/м<sup>2</sup>. Согласно действующим Строительным нормам и правилам (СНиП 23-05-95) [34] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300–500 лк), а для естественного и совмещенного - коэффициент естественной освещенности (КЕО). При выполнении работ высокой зрительной точности величина коэффициента естественной освещенности должна быть больше или равна 1,5 %.

### **6.1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды**

#### *Полевой этап*

##### *1. Движущиеся машины*

Передвижение по территории предприятия необходимо осуществлять согласно «Схемы передвижения по промплощадке». В случае приближения транспортного средства необходимо – повернуться к нему лицом, привлечь внимание водителя и освободить проезжую часть.

Меры безопасности:

- Проходить по территории только по обозначенным пешеходным переходам
- При каждом выходе из помещения надевать светоотражающий жилет, каску и спецобувь.

## *Лабораторный и камеральный этапы*

### *2. Токсические и раздражающие факторы*

На предприятиях, производственная деятельность которых связана с вредными веществами, должны быть:

- разработаны нормативно-технические документы по безопасности труда при производстве, применении и хранении вредных веществ;
- выполнены комплексы организационно-технических, санитарно-гигиенических и медико-биологических мероприятий.

Мероприятия по обеспечению безопасности труда при контакте с вредными веществами должны предусматривать:

- замену вредных веществ в производстве наименее вредными, сухих способов переработки пылящих материалов - мокрыми;
- замену пламенного нагрева электрическим, твердого и жидкого топлива - газообразным;
- ограничение содержания примесей вредных веществ в исходных и конечных продуктах;
- применение прогрессивной технологии производства (замкнутый цикл, автоматизация, комплексная механизация, дистанционное управление, непрерывность процессов производства), исключающей контакт человека с вредными веществами;
- выбор соответствующего производственного оборудования и коммуникаций, не допускающих выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации при нормальном ведении технологического процесса, а также правильную эксплуатацию санитарно-технического оборудования и устройств (отопления, вентиляции, водопровода, канализации);
- рациональную планировку промышленных площадок, зданий и помещений;

- контроль над содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- применение средств индивидуальной защиты работающих;
- специальную подготовку и инструктаж обслуживающего персонала;
- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров лиц, имеющих контакт с вредными веществами;
- разработку медицинских противопоказаний для работы с конкретными вредными веществами, инструкций по оказанию доврачебной и неотложной медицинской помощи пострадавшим при отравлении.

### *3. Электрический ток*

Электрический ток, проходя через организм, оказывает на него термическое, электролитическое, биологическое и механическое действия.

Опасность поражения людей электрическим током на производстве и в быту появляется при несоблюдении мер безопасности, а также при отказе или неисправности электрического оборудования и бытовых приборов.

Виды поражения организма током:

- Электрический удар
- Электрические ожоги
- Электрические знаки и метки
- Металлизация кожи
- Механические повреждения.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 секунд – 2 мА, при 10 секунд и менее – 6 мА ГОСТ 12.1.038-82 [20].

Основными мерами по обеспечению безопасности являются:

- организация регулярной проверки изоляции токоведущих частей оборудования помещения;

- обеспечение недоступности токоведущих частей при работе;
- регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током,
- установка оградительных устройств, предупредительная сигнализация и блокировки;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- защитное заземление, зануление и защитное отключение.

Данный фактор регламентируется нормативными документами ГОСТ 12.1.030-81 [19], ГОСТ 12.1.038-82 [20].

#### *4. Пожароопасность*

Пожары на предприятиях зачастую возникают по причине повреждения электропроводки, а также машин и агрегатов, находящихся под напряжением. Кроме того, степень **пожароопасности** выше там, где возможна неисправность отопительных систем, повреждение емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и тому подобные нештатные ситуации.

Общие требования пожарной безопасности как ЧС изложены в ГОСТ 12.1.004-91[18].

Ответственными за обеспечение пожарной безопасности в организациях и на предприятиях являются руководители или лица, исполняющие их обязанности. В эти обязанности входит:

- обеспечивать своевременное выполнение противопожарных мероприятий при проектировании, строительстве и эксплуатации подчиненных им объектов;
- организовать пожарную охрану;
- следить за выполнением соответствующих норм и правил пожарной безопасности и указаний вышестоящих органов по вопросам пожарной охраны;



- предусматривать необходимые ассигнования для содержания пожарной охраны и выполнения противопожарных мероприятий;
- контролировать боеготовность пожарных частей;
- назначать ответственных за обеспечение пожарной безопасности цехов, установок, участков, баз, складов, зданий и сооружений [2].

## **6.2 Региональная безопасность**

### *Анализ воздействия объекта на атмосферу*

В процессе проведения назначенных видов работ воздействие на атмосферу могут оказывать только незначительная концентрация паров при проведении химического анализа в лаборатории и при возникновении пожаров.

### *Анализ воздействия объекта на гидросферу*

В ходе отбора проб отмечается незначительное воздействие на гидросферу – изъятие воды в бутылки. Также в результате исследования сброса сточных вод в водные объекты наблюдается воздействие на эти объекты в виде загрязнения воды в небольших концентрациях.

### *Анализ воздействия объекта на литосферу*

В процессе проведения химического анализа образуются отходы, которые в последствие складываются в специальные контейнеры и захораниваются на определенных участках, предусмотренных предприятием. Данные участки не воздействуют на качество подземных вод в эксплуатационных скважинах.

### *Решения по обеспечению экологической безопасности по охране окружающей среды*

Системность в обеспечении безопасности производственной деятельности требует последовательного решения следующих четырех задач:

- идентификация (выявление) опасностей и вредностей на каждом рабочем месте и в каждой технологической операции;

- исключение опасностей путем выбора менее опасных вариантов технологии и оборудования;
- защита от оставшихся опасностей и вредностей путем подбора наиболее эффективных средств коллективной и индивидуальной защиты, применения автоматизации и дистанционного управления;
- оценка возможных аварийных ситуаций, локализация и ликвидация опасностей и вредностей при авариях.

Мероприятиями, предусматривающими безопасность окружающей среды, являются:

- Ведение ответственными должностными лицами производственного контроля над соблюдением санитарно-гигиенических (профилактических) мероприятий.
- Замеры выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников и в санитарно-защитной зоне.
- Контроль качества сточных вод
- Контроль почвы в первом поясе зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения
- Принятие мер по предотвращению возможных аварийных ситуаций, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.
- Обучение персонала правилам выполнения требований санитарного законодательства и санитарных норм.
- Поддержание порядка и условий содержания территории, соответствующих санитарным правилам.
- Соблюдение условий сбора, накопления, вывоза и утилизации отходов производства и потребления в соответствии с требованиями санитарных правил [8].

А также необходима правильность расположения и компоновки рабочих мест, обязательные технологические перерывы, проветривание помещений и наличие комнат психологической разгрузки.

### **6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

Чрезвычайные ситуации, относящиеся к данной работе, бывают:

- Природного характера (повышение уровня грунтовых вод, ураганы)
- Техногенного характера (пожары, взрывы, прорыв трубы)
- Экологического характера (резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения вод или их загрязнения, истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения).

Наиболее типичные ЧС в лаборатории - пожар и ЧС, связанные с химическими реактивами. Лаборатория оборудована водопроводом, канализацией, электрическим током, дистиллированной водой, раковиной, шкафами для хранения лабораторной посуды и химических реактивов, лабораторными устройствами и приборами (вытяжной шкаф, спектрометр и др).

*Пожар.* Зачастую, при определенных работах в лабораториях возникает опасность пожара.

Правила и средства пожаротушения:

1. При возникновении пожара в лаборатории все огнеопасные и взрывчатые вещества должны быть убраны в безопасное место, которое следует особо предохранять от пламени.

2. Все имеющиеся под рукой средства тушения надо немедленно использовать и одновременно вызвать местную пожарную охрану.

3. Надо помнить, что горящие не растворимые в воде вещества, особенно жидкости (бензол, бензин и т.п.), тушить водой нельзя.

4. С инструкцией по обращению с огнетушителями должны быть знакомы все работающие в лаборатории.

5. Песок, заготовленный для противопожарных целей, всегда должен быть сухим, чистым и сыпучим.

6. Надо постоянно соблюдать правила противопожарной охраны и пожарного надзора.

7. Нельзя хранить около себя большие количества огнеопасных жидкостей.

8. Электрическая проводка всегда должна содержаться в исправном состоянии.

9. Нагревательные приборы, работающие на газе, а также газовые краны и газопровод должны быть исправны [13].

10. В помещении лаборатории на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара.

11. Курить разрешается только в отведенном и оборудованном для этой цели месте.

Наиболее типичная ЧС в полевых условиях – ураганы.

*Ураган.* Если ураган застал человека на открытой местности - лучше всего найти любое естественное углубление в земле (канаву, яму, овраг или любую выемку), лечь на дно углубления и плотно прижаться к земле. Покинуть транспорт и укрыться в ближайшем подвале, убежище или

углублении. Принять меры по защите от ливневых осадков и крупного града, т.к. ураганы ими часто сопровождаются.

Не рекомендуется:

- находиться на мостах, а также в непосредственной близости от объектов, использующих в своем производстве ядовитые сильнодействующие и легковоспламеняющиеся вещества;
- укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами, близко подходить к опорам линий электропередач;
- находиться вблизи зданий, с которых порывами ветра сдувает черепицу, шифер и другие предметы;
- если ветер утих, не рекомендуется выходить на улицу сразу (через несколько минут порывы ветра могут возобновиться) [14].

#### **6.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

##### *Специальные правовые нормы трудового законодательства*

##### Общие требования безопасности

1. К работе в химических лабораториях допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Лица, допущенные к работе в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.

3. При работе в лаборатории возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов: химические ожоги при попадании на кожу или в глаза едких химических веществ; термические ожоги при неаккуратном пользовании спиртовками и нагревании жидкостей; порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой; отравление парами или газами высокотоксичных химических веществ; возникновение пожара при неаккуратном обращении с

легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;

4. При работе в лаборатории должна использоваться следующая спецодежда и средства индивидуальной защиты: халат хлопчатобумажный, фартук прорезиненный, резиновые сапоги и перчатки, очки защитные, респиратор или противогаз.

5. Лаборатория должна быть оборудована вытяжным шкафом.

6. Лаборатория должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения: двумя огнетушителями, ведром с песком и двумя накидками из огнезащитной ткани.

7. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить заведующему лабораторией, начальнику службы охраны труда [24].

#### *Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны*

Размещение объектов и отдельных его элементов должно обеспечить уменьшение степени их поражения при применении современных средств поражения, воздействия вторичных факторов поражения, при стихийных бедствиях, возникновении крупных производственных аварий и катастроф. Размещение объектов должно учитывать также необходимость обеспечения надежных производственных связей по кооперации, предусматривать развитие предприятий дублеров или филиалов предприятия в загородной зоне.

Места размещения материально-технических резервов следует выбирать с таким расчетом, чтобы они не оказались уничтоженными при ядерном взрыве. В то же время их целесообразно располагать к объекту как можно ближе. При определении мест хранения материально-технических резервов учитывается наличие на объекте транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объекте.

Повышение надежности инженерно-технического комплекса объекта заключается в повышении сопротивляемости зданий, сооружений и

конструкций объекта к воздействию поражающих факторов производственных аварий, стихийных бедствий и современных средств поражения, в защите оборудования, в наличии средств связи и других средств, составляющих материальную основу производственного процесса [5].

Условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека [9].

## Заключение

Водоснабжение объектов предприятия ТОО «Бақырчыкское горнодобывающее предприятие» и поселка Ауэзов осуществляется за счет подземных вод месторождения «Кызылту» и поверхностных вод водохранилища Кызылсу. Насосная станция рассчитана на максимальную производительность 5000 м<sup>3</sup>/сут.

Подземные воды преимущественно пресные, сухой остаток составляет 0,4-0,5 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные. Вода в реках и ручьях пресная с минерализацией от 0,3 до 1,0 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу гидрокарбонатная магниевая-кальциевая. В соответствии с нормативами предельно-допустимых концентраций, до этапа водоподготовки, скважина №3 превышает норматив БПК в 2,1 раза, водозабор Кызылсу превышает параметры мутности в 1,6 раз и БПК в 1,7 раз, цветность и запах находятся в предельном состоянии.

В ходе изучения полученных данных по всем параметрам, в целом, качество воды соответствует санитарным правилам "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». Перед подачей потребителю вода проходит водоподготовку, в результате которой превышающие значения параметров доводятся до нормы.

Эффективность работы очистных сооружений исключает возможность попадания неочищенных сточных вод в ручей Акбастаубулак.

В результате отработки месторождения открытым способом в выработанное пространство карьера поступают дождевые, талые и подземные воды, называемые в дальнейшем – карьерные воды.

Карьерные воды относятся к водам с относительно повышенной минерализацией с переходом в солоноватые воды (по классификации А.М. Овчинникова). Минерализация изменяется от 0,6 до 1,3 г/дм<sup>3</sup>, показатель рН в



среднем равен 8,5, жесткость до 13 мг-экв/дм<sup>3</sup>, по химическому составу воды относятся к сульфатным по анионам, магниево-кальциевым по катионам. Содержание некоторых компонентов превышает нормативы ПДК, такие как: сульфаты, нефтепродукты (3 квартал 2015 года), мышьяк и магний. Учитывая необходимость охраны окружающей среды от загрязнения, карьерные воды рекомендуется использовать только для технологических целей. Избыток воды отводится на существующую станцию очистки карьерных вод и после доочистки сбрасывается в руч. Акбастаубулак. После сброса вод в ручей в ходе исследования выявлено несколько превышений по следующим параметрам: сульфаты, магний и мышьяк. Для ликвидации превышений загрязняющих веществ, предлагается использовать очистку карьерных вод с помощью шунгита.

На предприятии разработаны нормативы предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ, поступающих в ручей Актастаубулак со сточными водами.

С целью контроля над гидрологическим режимом и санитарно-экологическим состоянием территории планируется ежемесячно проводить мониторинг качества подземных вод по наблюдательным скважинам.

Для учета водопотребления и водоотведения в соответствии с водным законодательством Республики Казахстан предусмотрено оборудование водоотливных установок приборами учета.

Технология планируемого производства предполагает использование новейших современных технологических решений с целью уменьшения эмиссий загрязняющих веществ.

Автор выражает благодарность за предоставленный материал экологическому отделу ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие».

### Список публикаций студента

1. Агаркова В.О.; Гидрогеоэкологические особенности водопользования на территории Бакырчикского месторождения и поселка Ауэзов// Проблемы геологии и освоения недр: труды XXI Международного научного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения М.И. Кучина, Томск, 3-7 апреля 2017 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2017 год.

### Список использованных источников

1. Академик: экологический словарь: - [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/226>;
2. Белов С.В., Ильницкая А.В. и др. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Высшая школа, 1999;
3. Википедия; Водоподготовка: - [Электронный ресурс]. URL: - <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0>;
4. Демидов А.Ю., Голикова Н.Н., Кинас Н.Ю.; Оценка воздействия на окружающую среду. Заявление об экологических последствиях ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие». – Усть-Каменогорск: ТОО «Лаборатория Атмосфера», 2015. – 361 с.;
5. Мероприятия, направленные на повышение устойчивости функционирования объектов экономики. [Электронный ресурс]: - URL: <http://gr-obor.narod.ru/p287.htm>;
6. МОСВОДОКАНАЛ: Технологическая схема очистки сточных вод Люберецких очистных сооружений [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.mosvodokanal.ru/sewage/sewagetreatmentplants/lyuberetskie.php>;
7. Наумов В.П., Москвич Т.В., Казначеева Л.Н; Отчет по производственному мониторингу подземных вод на участке «Кызылту» ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие» за 2015 год; г. Усть-Каменогорск – 2016г.;
8. Основные принципы обеспечения безопасности труда. [Электронный ресурс]: - URL: [http://www.idc26.ru/ohrana\\_truda/osnovy\\_ohrany\\_truda/osnovnye\\_printsipy\\_obespecheniya\\_bezопасnosti\\_truda](http://www.idc26.ru/ohrana_truda/osnovy_ohrany_truda/osnovnye_printsipy_obespecheniya_bezопасnosti_truda);
9. Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнения санитарно-противоэпидемических

(профилактических) мероприятий организации. [Электронный ресурс]: - URL: [https://znaytovar.ru/gost/2/Programma\\_proizvodstvennogo\\_ko.html](https://znaytovar.ru/gost/2/Programma_proizvodstvennogo_ko.html);

10. Романюк В.Б.; Методические указания для выполнения раздела ВКР «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, и ресурсосбережение»;

11. Социальная ответственность. Глоссарий. [Электронный ресурс]: - URL: [http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl\\_sch2.cgi?ROyilyxyilttuxy](http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?ROyilyxyilttuxy);

12. ТОО «ВК центр геологических изысканий»; Отчет по объекту: «Инженерно-гидрометеорологические изыскания на площадке строительства объектов инфраструктуры ГОКа на месторождении «Бакырчик», г. Усть-Каменогорск, 2015 г.;

13. Химический портал. О пожарах в лаборатории. [Электронный ресурс]: - URL: [http://www.himikatus.ru/art/tecnik\\_lab/0685.php](http://www.himikatus.ru/art/tecnik_lab/0685.php);

14. Чрезвычайные ситуации. Действия при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера. [Электронный ресурс]: - URL: [http://www.ugorsk.ru/shema/index1.php?SECTION\\_ID=674&ELEMENT\\_ID=22198](http://www.ugorsk.ru/shema/index1.php?SECTION_ID=674&ELEMENT_ID=22198);

15. Электронный ресурс удаленного доступа: Google-map [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.google.ru/maps/place/%D0%90%D1%83%D1%8D%D0%B7%D0%BE%D0%B2+070000,+%D0%9A%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD/@49.7063992,81.575911,15z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x42932ab6435ac87d:0x1d3ca43b5c511111!8m2!3d49.7076401!4d81.5801652>.

### **Нормативно-инструктивные документы**

16. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. (с изменением №1);

17. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности (с Изменениями N 1, 2);

18. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1);
19. ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление (с Изменением N 1);
20. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1);
21. ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования;
22. ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Ограждения защитные (с Изменением N 1);
23. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (с Изменениями N 1, 2);
24. Инструкция по охране труда при работе в химической лаборатории ИОТ - 003 – 10;
25. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда;
26. Рекомендации по гидрогеологическим расчетам для определения границ 2 и 3 поясов зон санитарной охраны подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. - Госстрой СССР. - М.: ВНИИ "ВОДГЕО", 1983 г.;
27. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения;

28. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». – Москва: Минздрав России, 2002 г.;
29. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы;
30. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений;
31. Санитарные правила и нормы "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" Утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 28 июля 2010 года № 554.;
32. СНиП 1-2 Строительная терминология. Часть 1. - Москва: стройиздат, 1980;
33. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование;
34. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.