

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

---

Школа Инженерная школа природных ресурсов  
Направление подготовки Природообустройство и водопользование  
Отделение школы Отделение геологии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Химический состав и качество подземной воды водозабора «Затон» г. Семей Казахстан</b>

УДК 628.112.556.314(574.4)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2в41	Сотникова Юлия Викторовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Наливайко Н.Г.	К.Г-М.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Вершкова Е.М.			

По разделу «Социальная ответственность»

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ведущий эксперт	Пасечник Е.Ю.	К. Г - М. Н.		

Томск – 2018 г.

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

Школа Инженерная школа природных ресурсов  
 Направление подготовки Природообустройство и водопользование  
 Отделение школы Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Пасечник Е.Ю.  
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

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

В форме:

Бакалаврская работа <small>(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)</small>
--

Студенту:

Группа	ФИО
2В41	Сотникова Юлия Викторовна

Тема работы:

Химический состав и качество подземной воды водозабора «Затон» г. Семей Казахстан	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.11.2017 г. №947/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	22.06.2018
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования водозабор «Затон» г. Семей Республика Казахстан. В работе были использованы отчеты предприятия ГКП «Семей водоканал» эксплуатирует данный водозабор, рабочая программа водозабора и данные химического состава воды.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Химический состав подземных вод подаваемых на питьевые нужды города, оценка качества воды данного водозабора. Перечень вопросов изученных вопросов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-географические условия,</li> <li>- антропогенная нагрузка,</li> <li>- проанализировать схему водозабора,</li> <li>- изучить систему водоподготовки,</li> <li>- изучить химический состав воды до и после</li> </ul>

	очистки
<b>Перечень графического материала</b>	Лист.1 физико-географическое положение водозабора и схема водозабора «Затон». Лист.2 Химический состав до и после очистки.

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Задорожная Татьяна Анатольевна
«Социальная ответственность»	Вершкова Елена Михайловна

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**


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

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Наливайко Н.Г.	к.г.-м.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Сотникова Юлия Викторовна		

### **Планируемые результаты обучения**

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
<b><i>В соответствии с общекультурными компетенциями</i></b>		
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-исследовательской, 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).
<b><i>В соответствии с профессиональными компетенциями</i></b>		
<i>в области организационно-управленческой деятельности</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 <i>фундаментальных</i> 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-	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
	исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	
Р7	<i>Самостоятельно</i> приобретать с помощью новых информационных технологий <i>знания и умения</i> и непрерывно <i>повышать квалификацию</i> в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ПК-12)  (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d),
Р8	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>		
Р9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач.	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)
Р10	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>		
Р11	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	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)  (АВЕТ-3c), (ЕАС-4.2-e)

<i>Код результата</i>	<i>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</i>	<i>Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон</i>
	и других ограничений	

## Оглавление

Введение.....	10
1.1 физико-географическое положение .....	11
1.3 Гидрогеологические условия водозабора .....	15
1.4 климатические условия.....	17
1.5 Метеорологические условия .....	18
1.6 Гидрологические условия территории .....	20
1.7 Почвы.....	21
1.8 Растительный мир .....	21
1.9 Животный мир .....	22
1.10 Ландшафт .....	22
2 Описание технологического процесса.....	22
3 Зоны санитарной охраны .....	28
3.1 Первый пояс зоны санитарной охраны (ЗСО-I).....	28
3.2 Второй пояс зоны санитарной охраны (ЗСО-II).....	28
3.3 третий пояс зоны санитарной охраны .....	29
3.4 Мониторинг химического состава подземных вод.....	30
Заключение .....	41
Введение.....	43
1.1 Анализ выявленных вредных факторов при отборе проб из водопроводной сети, хим. анализа в лаборатории и обработке данных на ЭВМ на территории водоканала г.Семей.....	46
Недостаточная освещенность рабочей зоны .....	48
1.2 Анализ выявленных вредных факторов при отборе проб из водопроводной сети, хим. анализа в лаборатории и обработке данных на ЭВМ на территории водоканала г.Семей.....	50
Анализ опасных факторов выявленных в ходе работы.....	50
<i>Электрический ток</i> .....	50
2 Экологическая безопасность .....	52
3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	54
<i>Пожароопасность</i> .....	54

<b>4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....</b>	<b>56</b>
<i>Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны .....</i>	<i>57</i>
<b>Задание выдал консультант: .....</b>	<b>59</b>
<b>Задание принял к исполнению студент: .....</b>	<b>59</b>
<b>1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ .....</b>	<b>60</b>
<b>2 Расчет затрат времени и труда по видам работ .....</b>	<b>61</b>
<i>Расчет затрат времени.....</i>	<i>61</i>
<i>Расчет затрат труда .....</i>	<i>62</i>
<b>3 Расчет сметной стоимости проектируемых работ.....</b>	<b>63</b>
<i>Расчет оплаты труда.....</i>	<i>64</i>
<i>Расчет затрат на подрядные работы .....</i>	<i>65</i>
<b>4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ .....</b>	<b>67</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>69</b>

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 71 страниц, 10 рисунков, 18 таблиц, 30 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: водозабор, водопроводная сеть, подземные воды, родник, каптаж, водоснабжение.

Объект исследования - водозабор «Затон» город Семей, Республика Казахстан (Восточно-Казахстанская область), его химический состав до и после очистки воды подаваемой на питьевые нужды.

Целью работы: в изучении химического состава и оценке качества подземных вод водозабора «Затон» г. Семей Республика Казахстан

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- изучены физико-географические условия,
- антропогенная нагрузка,
- проанализирована схема водозабора,
- изучена система водоподготовки,
- изучен химический состав воды до и после очистки.

В основу работы легли отчеты предприятия, рабочая программа и данные предприятия по химическому составу до очистки питьевой воды, материалы по производственному отчету.

Текст работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2016, при работе использовалась программа Excel.

## **Введение**

Особенностью водоснабжения города является, использование в качестве питьевого водоснабжения воды родников. Территория водозабора Затон находится в северном промышленном районе г. Семей на правом берегу реки Иртыш. Он расположен в зоне выклинивания подземных вод Глуховского месторождения, и работает за счет каптажа подземных вод. Водозабором каптируется 14 родников из которых 7 открытого и 7 закрытого типа. Родники рассредоточены у подножья склона 2 надпойменной террасы долины р. Иртыш.

Поскольку родники расположены на территории в черте города с высокой антропогенной нагрузкой, актуальной является проблема качества воды, которая подается в распределительную сеть для питьевого водоснабжения.

Целью работы состояла в изучении химического состава и оценке качества подземных вод водозабора «Затон» г. Семей Республика Казахстан. В ходе работы были отобраны пробы до обеззараживания хлором и подземной воды, которая поступает на хозяйственно-питьевые нужды Затонской части города и п. Мирный. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучены физико-географические условия,
- антропогенная нагрузка,
- проанализирована схема водозабора,
- изучена система водоподготовки,
- изучен химический состав воды до и после очистки.

На основе результатов решенных задач была дана оценка качества воды водозабора «Затон».

# 1 Физико-географический очерк

## 1.1 физико-географическое положение

Участок Затон расположен в северном промышленном районе города Семей на правом берегу долины реки Иртыш (рис.1.1). Водозабор работает за счет каптажа подземных вод разгружающихся площадным выклиниванием.

Климат района резко континентальный с жарким летом и холодной зимой, небольшим количеством осадков. Среднегодовое количество атмосферных осадков (по мс Семей) – 260мм, максимальная суточная - 49мм. Переход температуры воздуха через ноль происходит в марте - апреле и октябре – ноябре. Глубина промерзания почвы 1,5-2м, в отдельные холодные бесснежные зимы местами достигает 2,5-3м.

Исследуемый район представляет собой правобережную часть долины р.Иртыш, представлен эрозионно-тектоническим и эрозионно-аккумулятивным типами рельефа.

Первый тип рельефа развит на правом берегу долины, включает Сосновый бор и Бель-Агачскую степь. Эоловые формы рельефа боровых песков - дюны, барханы, гряды, гривы, сложенные переветренными мелко-, и среднезернистыми песками, закреплены лесом. Эоловыми песками сложены бессточные формы рельефа, создающие благоприятные условия для сбора и накопления атмосферных осадков и питания ими подземных вод. Севернее эоловых форм рельефа значительную площадь занимает плоскоравнинный рельеф куполовидного останца – Бель-Агачская степь с плоскоравнинной вершиной, вытянутой в субширотном направлении, с дефляционными террасированными склонами. Абсолютные отметки поверхности куполовидного останца от 360 м до 420 м, склонов от 260 м до 400 м.

Второй тип рельефа – эрозионно-аккумулятивный, развит в долине р.Иртыш. Долина реки в районе представлены низкой и высокой поймой, первой и второй надпойменными террасами. Пойменный рельеф имеет дробное расчленение множеством стариц, протоков и прибрежных валов.

Пойма возвышается над меженным уровнем реки до 3-4м. Первая надпойменная терраса возвышается над поймой на 2-6м, вторая над первой на 10-12м.

Река Иртыш находится в 1км юго-западнее от центра водозабора Затон. Среднемесячный расход реки составляет 680 м<sup>3</sup>/с. Русло реки является базисом стока прилегающей территории.

Исследуемый район представляет собой долину р.Иртыш и ее борта, представленные равнинами аккумулятивного и денудационного генезиса. Равнина имеет слабый уклон на север, имеет спокойный степной рельеф, изредка осложненный эоловыми формами, останцами плиоценовых и каменноугольных пород и овражно-балочной сетью временных водотоков, эрозионными врезами и редко - ирригационной сетью.[20]



Рис.1 Участок работ.[27]

## 1.2 Геологическое строение района

*Гидрогеологические условия района* определяются множеством факторов, в том числе его геологическим строением, физико-географическими и геоморфологическими особенностями. В целом, территория района характеризуется простыми гидрогеологическими, гидродинамическими и гидрохимическими условиями: водоносные горизонты выдержаны по мощности, распространены на больших площадях. Разгрузка подземных вод родниковым стоком на участке Затон связана распространением, формированием и транзитом подземных вод водоносных горизонтов в касмалинской и кулундинской свитах.

*Касмалинская свита ( $aQ_{II-III}ksm$ )* имеет широкое распространение по правобережью р. Иртыш. Отложения представлены разнозернистыми песками с линзами и прослоями супесей и глинистых песков. Механический состав свиты представлен песками мелкозернистыми с прослоями супесей. Изменение механического состава с глубиной происходит без определенной закономерности. Преобладающие фракции песчаных отложений: 0,5-0,1 мм. Среднее значение коэффициента водоотдачи - 0,18.

Касмалинская свита залегает на кровле кулундинской свиты ( $N_2 - Q_{Ikl}$ ). На участке соснового бора она перекрывается эоловыми песками верхнечетвертичного - современного возраста ( $vQ_{III-IV}$ ). На дневную поверхность выходит узкой полосой вдоль террас р. Иртыш.

Мощность свиты 10 – 30 м. Направление грунтовых вод связано с абсолютными отметками рельефа. Преобладает южное направление - на участке Затон поток направлен в юго-западном направлении. В северной части площади распространения касмалинской свиты поток имеет слабый уклон ( $i = 0,002$ ), в пределах полосы выклинивания уклон зеркала грунтовых вод возрастает до 0,006–0,007. Наибольшая глубина залегания уровня

грунтовых вод - 20-30м. По разведочным работам, проведенным на Глуховском месторождении коэффициент фильтрации водовмещающих песков составляет  $30\text{м}^3/\text{сут}$ . По формулам Хорина-Слихтера с применением монограмм Биндемана, коэффициент фильтрации не превышает  $20\text{м}/\text{сут}$ . Водообильность касмалинских песков небольшая, дебиты скважин  $0,1 - 2,0\text{дм}^3/\text{с}$  при понижении уровня подземных вод до 20 м. Наиболее полно характеризуют водообильность касмалинского горизонта родники, выклинивающиеся вдоль южной и юго-западной границы боровых песков - на участках Затон, Мирный и на полосе выхода родников восточнее г. Семей.

Говоря о наличии гидравлической связи подземных вод касмалинской свиты с нижележащими водоносными горизонтами следует отметить, что основной источник питания месторождения – атмосферные осадки которые попадают в нижележащие горизонты только через пески касмалинской свиты. На участке родникового выклинивания, касмалинские пески залегают непосредственно на гравийно-галечниках кулундинской свиты.

*Кулундинская свита ( $N_2 - Q_{1kl}$ )*. Водоносный горизонт кулундинской свиты является основным водоносным горизонтом в зоне родникового выклинивания, залегают вторым от поверхности - под водоносным горизонтом в касмалинской свите. Южная граница свиты проходит по границе первой и второй надпойменных террас, северная граница - на Бель-Агачском поднятии через сс. Троицкое – Михайловка. Водовмещающие породы представлены галечниками спесчано-гравийным заполнителем. Водоносный горизонт залегают на размытой поверхности павлодарской свиты и коры выветривания мезозойского возраста.

Мощность водоносного горизонта в пределах Глуховского месторождения изменяется от 10-12 до 20 м. Здесь подошва горизонта залегают на абсолютных отметках 195-200м, кровля – на отметках 210-220 м. Водообильность горизонта довольно высокая, дебиты скважин достигают  $12,5 - 16,6\text{ дм}^3/\text{с}$  при понижении уровня 4,5–4,78 м. Общй уклон потока

подземных вод Глуховского месторождения направлен к современной долине р.Иртыш, совпадает с общим уклоном рельефа.[20]

### 1.3 Гидрогеологические условия водозабора

Участок Затон расположен в южной части Глуховского месторождения, где происходит разгрузка подземных вод месторождения родниковым стоком, подземные воды разгружаются из касмалинской свиты, другие горизонты месторождения на этом участке выклиниваются.

Областью питания водоносных горизонтов является приграничная с Казахстаном территория России, в Казахстане -Бельгагачское поднятие на площади 650км<sup>2</sup> и обширная площадь (более 1750км<sup>2</sup>) соснового бора, сложенного с поверхности эоловыми мелко-, и среднезернистыми песками верхнечетвертичного - современного возраста(  $vQ_{III-IV}$ ), подстилаемыми касмалинской и ниже по разрезу - кулундинской свитами.

Область разгрузки подземных вод приурочена к правобережью долины р.Иртыш. Общий поток подземных вод месторождения направлен вкост простирания современной долины р.Иртыш: на юго-восток, в сторону кордона Новое Троицкое; на юго-юго-восток, к участку Каштак и на юго-запад, в район участка Затон. Уклон потока, соответственно: - 0,0023, 0,0025 и 0,0031, что совпадает с уклоном дневной поверхности 0,003-0,0035. Вдоль подошвы горизонта эоловых песков на первой надпойменной террасе происходит разгрузка подземных вод родниками (с расходами от 0,1 до 5,0дм<sup>3</sup>/с) площадным высачиванием (мочажины, мелкие западины, суффозионные воронки, озерца и т.д.) или линейной разгрузкой типа карасус расходами до 900дм<sup>3</sup>/с. Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые с сухим остатком 0,2÷0,5г/дм<sup>3</sup>. [29]

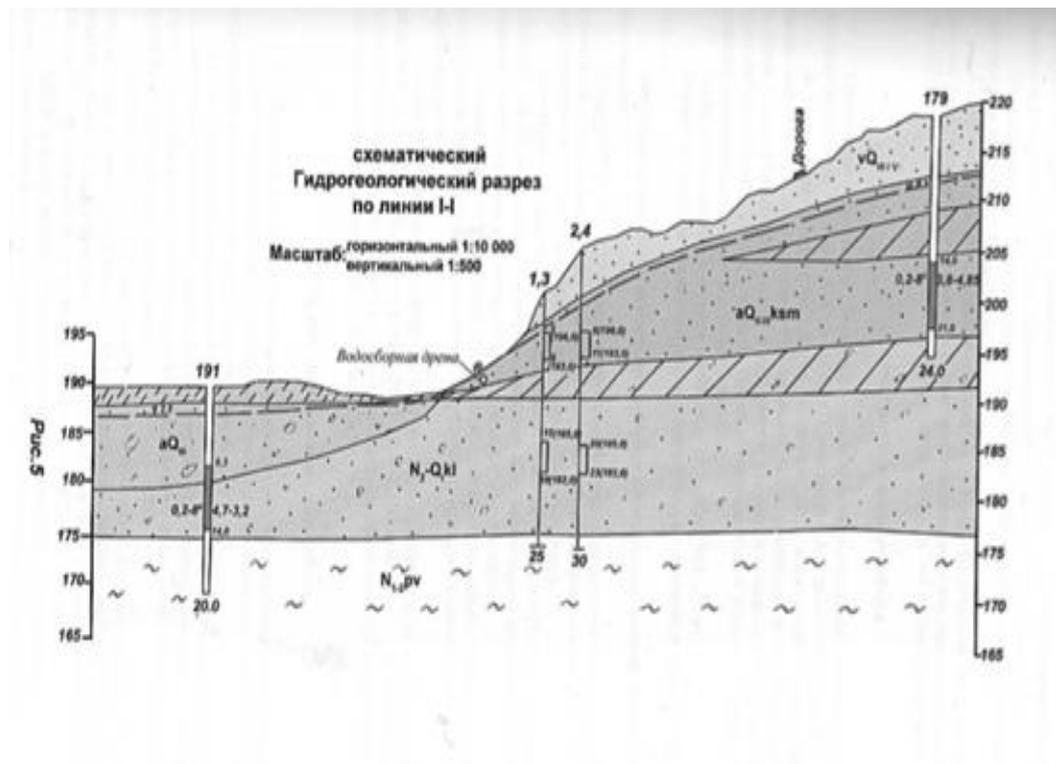


Рис.2 Схематический гидрогеологический разрез.[20]

## 1.4 Климатические условия

Климат рассматриваемого района имеет резко континентальный характер – жаркое сухое лето, сравнительно холодная продолжительная зима.

Среднегодовая температура воздуха равна +3°C. Среди зимних месяцев, самым холодным является январь со среднемесячной температурой воздуха –16,6°C. Наиболее тёплым летним месяцем является июль, температура +22,1°C. Годовая амплитуда средних температур воздуха составляет 38,7°C.

Абсолютный максимум температуры воздуха достигает +41°C, а абсолютный минимум –45°C. Амплитуда колебаний температуры воздуха достигает 86°C.

Первые заморозки проявляются в сентябре, а плюсовые температуры – во второй декаде марта. Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 138 – 140 дней.

Среднемесячное и годовое количество осадков за многолетний период для района исследования приведено по метеостанциям г.Семей. [29]

Таблица 1. – Среднемесячное и среднегодовое количество осадков (в мм)

Метеостанция	I					II					од		
	I	II	V			I	II	III	X				
г.Семей	8	3	7	4	4	5	5	4	0	4	0	1	75

Максимум осадков приходится на весенне-летний период: за май и три летних месяца выпадает 43% их годового количества. Максимальное

количество осадков выпадает в июле, а минимальное в феврале. В зимнее время в районе г.Семей выпадает 18,9% годового количества осадков.

Высота снежного покрова в долине р.Иртыша достигает 25 – 30см, а к северу, в пределах Бель-Агачской степи, уменьшается до 17 – 22см. Средняя мощность снежного покрова по району составляет 23см. Устойчивый снежный покров устанавливается в ноябре, исчезает во второй декаде апреля.

Самые низкие значения относительной влажности воздуха (52 – 54%) наблюдаются в мае – июле, а максимальные её величины (76 – 77%) – в ноябре – январе, что характеризует климат как засушливый. Наибольшее значение дефицит влажности достигает в июле.

Район подвержен сильным ветрам, поднимающим в зимние месяцы сильные метели, а летом пыльные и песчаные бури. Средние скорости ветра на протяжении года изменяются в небольших пределах – от 2,8 до 3,9м/сек. Ветры скоростью более 15 м/сек, повторяются 1 – 2 раза в месяц. [29]

### **1.5Метеорологические условия**

Метеорологические характеристики и коэффициенты для района размещения промплощадки, вводимые в программу в соответствии с требованиями методики расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий [29], приведены в таблице 2.

Таблица 2. Метеорологические коэффициенты и характеристики, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности в городе	1.00

Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, град.С	28.6
Продолжение	
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), град С	-17.1
Среднегодовая роза ветров, %	
С	12.0
СВ	3.0
В	6.0
ЮВ	38.0
Ю	10.0
ЮЗ	9.0
З	7.0
СЗ	15.0
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3.0
Скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5 %, м/с	8.8

Казахским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом произведено районирование территории Республики Казахстан с точки зрения благоприятности отдельных ее районов для самоочищения атмосферы от вредных выбросов в зависимости от метеоусловий.

В соответствии с ним территория РК поделена на пять зон по значению потенциала загрязнения атмосферы ПЗА для Казахстана:

- зона I – низкий;
- зона II – умеренный;
- зона III – повышенный;
- зона IV – высокий;
- зона V – очень высокий ПЗА.

Район Восточно-Казахстанской области находится в зоне IV с высоким ПЗА, то есть климатические условия для рассеивания вредных веществ в атмосфере являются неблагоприятными. [29]

## **1.6 Гидрологические условия территории**

Гидрографическая сеть района работ представлена р. Иртыш. Сток талых весенних вод происходит по небольшим речкам (Шульбинка), многочисленным логам и небольшим долинам - низинам, которые в зависимости от запасов талых вод существуют 1-3,5 месяца.

Иртыш - самая многоводная река района. Площадь бассейна 276200км<sup>2</sup>. Она берет свое начало на западных склонах монгольского Алтая, на высоте 2500 м. В описываемом районе она течет в западном направлении по широкой долине и имеет типичный равнинный характер с незначительным уклоном. Глубина реки в среднем - 3,0 м, в отдельных местах 9-10,0 м. Скорость течения 1,9 м/сек - на плесах, 3,6 - на перекатах. Среднегодовой расход (г.Семей) - 827м<sup>3</sup>/сек. Весеннее половодье начинается в конце марта - начале апреля. Осенняя межень - в октябре.

В качественном отношении воды реки пресные, с общей минерализацией 100-160 мг/дм<sup>3</sup>, жесткость - 1,5-3,0 мг.экв/дм<sup>3</sup>.

### **1.7Почвы**

По данным гидрометеослужбы и геоэкологической оценки г.Семей имеет очень высокую загрязненность почв. Почвы отнесены к селитебно-трансформированному типу, характеризующемуся пониженным плодородием и потенциалом самоочищения. В местных почвах большинство тяжелых металлов слабоподвижны, они прочно закрепляются в почвенном профиле, чему способствует также тяжелый механический состав, значительное содержание гумуса и непромывной водный режим.

Загрязнение почв происходит через загрязнение атмосферы газообразными и твердыми веществами, содержащими микроэлементы химических веществ.[20]

### **1.8Растительный мир**

Водозабор Затон расположен в правом борту долины реки Иртыш. Строительство водозабора проводилось более пятидесяти лет назад, в настоящее время не планируется ведение нового строительства.

Естественный растительный покров присутствует на незастроенных участках и представлен пойменной, кустарниковой, травянистой лугово-степной растительностью. Деревья представлены кленом, ивой, тополем и черемухой.

Травяной покров местности представлен пойменно-луговостепным разнотравьем. Среди разновидностей трав встречается типчак, полынь. Редких и исчезающих растений в зоне влияния предприятия нет. Естественные пищевые и лекарственные растения отсутствуют.

## **1.9 Животный мир**

Животный мир рассматриваемого района представлен преимущественно мелкими грызунами, пресмыкающимися и пернатыми.

К классу пресмыкающихся относятся прыткая ящерица.

Класс млекопитающих представлен мелкими млекопитающими из отряда грызунов: полевая мышь, полевка - экономка. Непосредственно на площадке животные отсутствуют в связи с близостью к объекту интенсивного, многокомпонентного антропогенного воздействия города и промышленных предприятий. Из птиц обычный домовый воробей, сорока, ворона, синица, голуби. Среди животных, обитающих в районе, занесенных в красную книгу нет. [20]

## **1.10 Ландшафт**

В непосредственной близости от территории предприятия особо охраняемые участки и ценные природные комплексы (заповедники-заказники, памятники природы) отсутствуют, нет живописных скал, водопадов, озер, ценных пород деревьев и других «памятников» природы, представляющих историческую, эстетическую, научную и культурную ценность. [29]

## **2 Описание технологического процесса**

Действующий водозабор на участке Затон состоит из четырех родников (№№ 12малый, 12большой, 13, 14) в восточной части водозабора и одной горизонтальной дрены с девятью смотровыми колодцами из железобетонных колец, диаметром 1,5м в западной части. Все четыре родника в восточной части водозабора нисходящие, выходы имеют ярко выраженную форму суффозионной воронки, оборудованы открытыми лотками. Часть стока родников собирается в лотки и далее через дренажные

колодцы, соединенные между собой трубами различного диаметра, поступает на фильтр (осадочный контейнер), затем в резервуары объемом 900м<sup>3</sup>. Лотки оборудованы сбросными устройствами (трубы d-89мм, 127мм) и отводными арыками, по которым производят сброс воды при чистке лотков.

В западной части участка родники каптированы горизонтальной дренажной. Дрена представляет перфорированную асбестоцементную трубу диаметром 300мм, заложенную на глубине 2 метра. Общая длина 1680м. Вода из дрена поступает во второй резервуар объемом 800 м<sup>3</sup>. Горизонтальная дрена имеет 2 сброса. Первый сброс оборудован трубой d-114мм и выведен на поверхность для использования населением микрорайона №1 г.Семей. Второй сброс оборудован задвижкой под диаметр 300 мм, которая служит для аварийного сброса при ремонте насосной станции.

Вода из обеих частей водозабора поступает в резервуары. Из резервуаров вода, после обеззараживания жидким хлором, через насосную станцию II подъема, двумя насосами типа 6 НДВ подается в сеть потребителю. Резервуары на насосной станции оборудованы устройствами для сброса на поверхность излишков воды после подачи потребителю. Все излишки родникового стока от четырех родников, насосной станции и горизонтальной дрена собираются арыками и сбрасываются в заболоченную низину первой надпойменной террасы, откуда самотеком поступают в р. Иртыш.

Учет воды на водозаборе ведется только по подаваемой в город воде. Другие замеры расхода родников и сброса из арыков, дрена и из резервуара не производятся. При производстве гидрометрических работ в 2010 году на участке Затон были организованы массовые замеры расходов:

- организованы гидрометрические створы на четырех родниках и на участке сброса остаточного родникового стока в р. Иртыш. Здесь замерялись расходы родникового стока гидрометрической вертушкой типа ИСП-1.

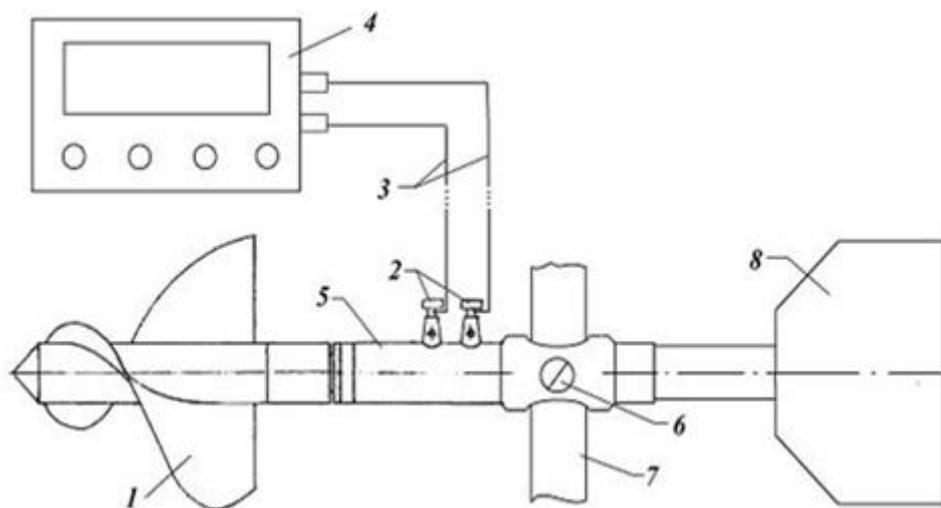


Рис.3 Гидрометрическая вертушка типа ИСП-1[28]

На рисунке: 1- лопастной винт; 2-клеммы; 3- сигнальный провод; 4-преобразователь сигнала вертушки; 5-корпус вертушки; 6- стопорный винт; 7-штанга; 8-стабилизатор

- установлены водосливы для измерения расхода сбрасываемой воды из четырех родников, насосной станции и горизонтальной дрены, где замеры расхода вертушкой были невозможны.

Объем подачи воды в городс водозабора«Затон» определяется текущей потребностью и регулируется на насосной станции II подъема автоматически, под надзором технического персонала. Включение – отключение насосов осуществляется в зависимости от величины давления в сетях. Время работы каждого насоса ежесуточно фиксируется в журнале учета водоотбора. Учет водоотбора на насосной станции II подъемапо расходомеру марки УЗРВведетяс 1998 года.

Плановаяпроизводительность водозабора 3-3,5 тыс.м<sup>3</sup>/сут. Сведения о эксплуатации водозабора представлены в виде графиков средних месячных водоотборов за 1998-2014г.г. Максимальная среднесуточная подача воды зафиксирована в летнее время 2003 года - 8,67 тыс.м<sup>3</sup>/сут. На участке «Затон» наблюдается большие потери воды из-за превышения родникового стока над текущей потребностью в воде. Учет сбрасываемых вод недропользователемв настоящее время не ведется.

В центральной части ЗСО-I пояса водозабора находится насосная станция II подъема. Хлорирование воды выполняется согласно санитарным требованиям в здании водоподготовки. Резервуары чистой воды находятся на территории водозабора. Состояние каптажных сооружений удовлетворительное, соблюдается чистота, накопители отходов и иные экологически опасные объекты не установлены.

Площадь третьего пояса ЗСО водозабора ограничена на юге границами парковой зоны с зелеными насаждениями, на севере - высокой (10-20 м) террасой. На территории области транзита подземных вод (ЗСО - III), разгружающихся на участке «Затон», работают карьеры по добыче песка ТОО «Силикат» и «Алина»; общая площадь карьеров 550 м<sup>2</sup>. Глубина разработки карьера 5 м, уровень подземных вод на территории карьера по наблюдательной скважине №8н, пробуренной ТОО «Семей гидрогеология» в 2010 году - 2 м. Песчаные карьеры, расположенные выше родников, представляют собой потенциальные источники загрязнения подземных вод.

В области транзита подземных вод (ЗСО-III) расположены также АЗС «КазМунайГаз» и станция технического обслуживания грузовых автомобилей «Эйкос». Территория объектов асфальтирована, поэтому загрязнение почвы и зоны аэрации нефтепродуктами минимальное, но не исключается. При проведении геологоразведочных работ на участке «Затон» наблюдения за качеством и уровнем подземных вод на территории станции технического обслуживания проводились по наблюдательной скважине №7н, пробуренной ТОО «Семей гидрогеология» в 2010 году. Загрязнение подземных вод в 2010-2011 годы не установлено.

Экологическое и санитарное состояние участка водозабора характеризуется как хорошее. Область формирования подземных вод покрытая лесом с подлеском и кустарником, относится к землям ГУ ГЛПР «Семей - Орманы» и находится под природоохранным контролем.

Состояние водозабора позволяет обеспечивать надежную подачу добываемой воды потребителям при существующей потребности. Учет добываемой воды ведется по расходомеру на станции второго подъема.

Контроль химического состава подземных вод выполняется санитарной службой предприятия по согласованной с МД «Востказнедра» программе, качество подаваемой воды постоянно контролируется санитарной службой по г.Семей. Обобщение и анализ результатов мониторинга за величиной водоотбора, режиму водопритока и качеством подземных вод позволяют выявить наличие или отсутствие процессов истощения и загрязнения подземных вод, динамику технического состояния водозабора, достаточность существующей системы мониторинга и, соответственно, направление дальнейших работ и исследований по эксплуатации водозабора и мониторингу состояния подземных вод.

Служба эксплуатации водозабора состоит из 6 человек, в том числе: 0,5 –мастер, 0,3-слесарь по оборудованию, 4- машинист насосной станции, 0,2-электрик, 1- рабочий по зоне.[22]

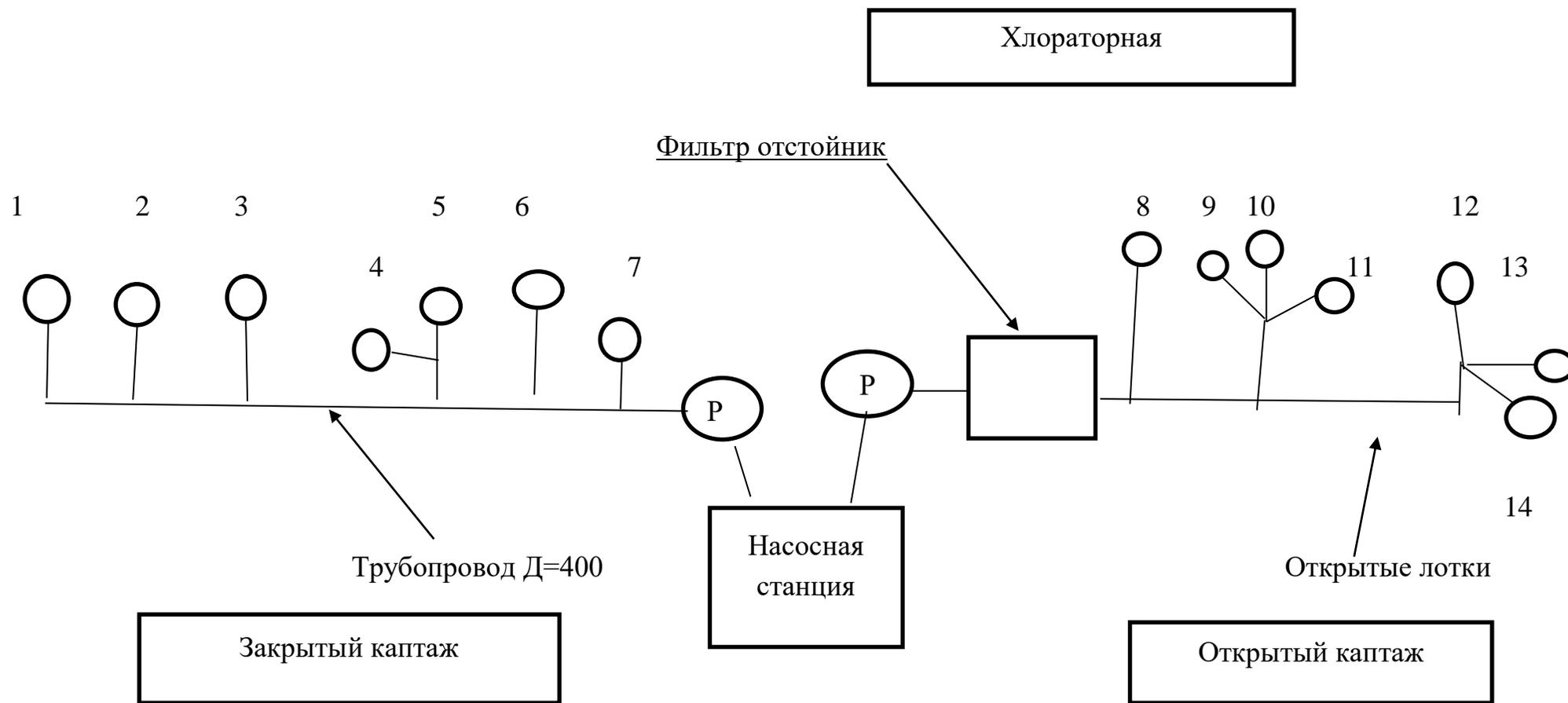


Рис.4 Схема водозабора «Затон»[22]

### **3 Зоны санитарной охраны**

#### **3.1 Первый пояс зоны санитарной охраны (ЗСО-I).**

В пределах ЗСО-I пояса действующего водозабора имеются водосборные сооружения, насосное оборудование, приборы учета воды, запорная арматура, электрические и другие приборы и водоводы.

Расстояние от водосборных сооружений до границы ЗСО-I, согласно СНИП РК 4.01-02-2009 и СанП РК № 104 от 18.01.2012 г, принимается радиусом 50 метров от каптированных родников. Учитывая линейное "Г"-образное расположение каптированных родников, зоны санитарной охраны всех родников объединяются в одну и первый пояс санитарной охраны водозабора «Затон» принимает форму полосы шириной 100 метров повторяя контур зоны выклинивания подземных вод участка «Затон». Первый пояс санитарной охраны водозабора «Затон» обеспечен необходимой территорией. Вся его площадь свободна от посторонней застройки, Сотрудниками предприятия ГКП «Семей Водоканал» обеспечивается хорошее санитарное состояние территории I – пояса санитарной охраны.[22]

#### **3.2 Второй пояс зоны санитарной охраны (ЗСО-II)**

Предназначен для защиты водоносного горизонта от микробного и химического загрязнения, происходящего на территории, прилегающей к водозабору.

Границы второго и третьего поясов подземного источника водоснабжения устанавливаются в соответствии с СНИП РК 4.01-02-2009 и СанП РК № 104 от 18.01.2012. [24]

Границы второго пояса ЗСО определяются гидродинамическими расчетами, где основным параметром является  $T$  — время самоочищения подземных вод от микробного загрязнения, которое в зависимости от

климатических условий и защищенности подземных вод принимается от 100 до 400 суток в соответствии с СНИП РК 4.01-02-2009 и СанП РК № 104 от 18.01.2012. Учитывая расположение в III климатическом районе и плохую защищенность участка, время продвижения микробного загрязнения до водозабора ( $T$ ) в проводимых ниже расчетах принимается равным 400 суткам.[22]

### **3.3 третий пояс зоны санитарной охраны**

Площадь третьего пояса ЗСО водозабора ограничена на юге границами парковой зоны с зелеными насаждениями, на севере - высокой (10-20 м) террасой. На территории области транзита подземных вод (ЗСО - III), разгружающихся на участке «Затон», работают карьеры по добыче песка ТОО «Силикат» и «Алина»; общая площадь карьеров 550м<sup>2</sup>. Глубина разработки карьера 5м, уровень подземных вод на территории карьера по наблюдательной скважине №8н, пробуренной ТОО «Семейгидрогеология» в 2010году - 2 м. Песчаные карьеры, расположенные выше родников, представляют собой потенциальные источники загрязнения подземных вод.

В области транзита подземных вод (ЗСО-III) расположены также АЗС «КазМунайГаз» и станция технического обслуживания грузовых автомобилей «Эйкос». Территория объектов асфальтирована, поэтому загрязнение почвы и зоны аэрации нефтепродуктами минимальное, но не исключается. При проведении геологоразведочных работ на участке«Затон» наблюдения за качеством и уровнем подземных вод на территории станции технического обслуживания проводились по наблюдательной скважине №7н, пробуренной ТОО «Семей гидрогеология» 2010году. Загрязнение подземных вод в 2010-2011 годы не установлено.

Экологическое и санитарное состояние участка водозабора характеризуется как здоровое. Область формирования подземных вод

покрытая лесом с подлеском и кустарником, относится к землям ГУ ГЛПР «Семей - Орманы» и находится под природоохранным контролем.

Состояние водозабора позволяет обеспечивать надежную подачу добываемой воды потребителям при существующей потребности. Учет добываемой воды ведется по расходомеру на станции второго подъема. [22]

### **3.4 Мониторинг химического состава подземных вод**

Контроль химического состава подземных вод выполняется санитарной службой предприятия по согласованной с МД «Востказнедра» программе, качество подаваемой воды постоянно контролируется санитарной службой по г.Семей. Обобщение и анализ результатов мониторинга за величиной водоотбора, режиму водопритока и качеством подземных вод позволяют выявить наличие или отсутствие процессов истощения и загрязнения подземных вод, динамику технического состояния водозабора, достаточность существующей системы мониторинга и, соответственно, направление дальнейших работ и исследований по эксплуатации водозабора и мониторингу состояния подземных вод. Отобранные в процессе мониторинга пробы воды сдаются в аккредитованную лабораторию ГКП «Семей Водоканал» для определения органолептических свойств, обобщённых показателей и микробиологических анализов, для определения бактериологического состояния подземных вод и анализы на полный перечень СанПиН РК № 104 от 18.01.2012г. Внешний контроль качества лабораторных исследований проводится в лаборатории более высокого класса.[22]

#### 4 Химический состав и качество питьевой воды

Контроль химического состава подземных вод выполняется санитарной службой предприятия по согласованной с МД «Востказнедра» программе, качество подаваемой воды постоянно контролируется санитарной службой по г.Семей. Обобщение и анализ результатов мониторинга за величиной водоотбора, режиму водопритока и качеством подземных вод позволяют выявить наличие или отсутствие процессов истощения и загрязнения подземных вод, динамику технического состояния водозабора, достаточность существующей системы мониторинга и, соответственно, направление дальнейших работ и исследований по эксплуатации водозабора и мониторингу состояния подземных вод.

Служба эксплуатации водозабора состоит из 6 человек, в том числе: 0,5 –мастер, 0,3-слесарь по оборудованию, 4- машинист насосной станции, 0,2-электрик, 1- рабочий по зоне. [30]

Таблица. 3 Органолептические показатели до очистки подземной воды водозабора «Затон».[30]

Наименование показателей	ПДК	Насосная станция	12М	12б	13	14
Запах (баллы)	2	0,0-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Привкус (баллы)	2	0,0-1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Цветность (град.)	20,0	0,0-5,0	0,0-9	0,0 -7	0,0-9	0,0-8
Мутность (един.)	2,6	0,0-0,95	0,0 – 2,6	0,0-1,28	0,0-1,18	0,0-2,26

Таблица. 4 химический состав подземной воды до очистки водозабора «Затон».[30]

Наименование показателей	ПДК	Насосная станция	12М	12б	13	14
Величина рН	6-9	6.7-8.52	7.65-8.3	6.98-8.37	7.22-8.35	7.3-8.32

Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	113,5-160,5	75-150,5	72-135	90,5-159,5	82,25-164,5
Кальций	-	22,5-35,5	22,0-35	22,5-34	22,0-55,0	24,0-39,0
Магний	-	0,9-8,4	2,4-8,1	4,2-8,2	3,6-7,8	3,6-7,8
Натрий +калий	Na-200, К (-)	6,4-24,1	9,4-15,4	4,9-25,0	13,9-22,0	12,1-24,0
Жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	7	1,6-2,0	1,48-2,1	1,43-2	1,44-2,06	1,34-2,16
Гидрокарбонаты	-	106,8-134,2	70,2-115,9	48,8-122,0	48,8-125,1	45,8-134,2
Сульфаты	500	9,4-18,8	9,6-21,34	6,9-22,46	9,1-24,27	9,8-29,42
Хлориды	350	4,4-10,5	4,3-9,75	3,2-10,5	3,7-13,29	4,43-15,1
Силикаты	10	0,4-0,5	0,3-0,4	0,4	0,4	0,4
Аммоний	2	0	0	0	0	0
Нитриты	3	0	0	0	0	0,001-0,83
Нитраты	45	2,22-6,02	1,35-8,22	0,93-10,7	0,84-9,12	0,71-7,47
Окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	5	0,76-2,5	0,9-3,0	0,8-3,06	0,7-2,88	1,0-2,9
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0	0	0	0	0
ПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0	0	0	0	0
Фториды	1,5	0,1-0,39	0,11-0,33	0,11-0,34	0,1-0,33	0,11-0,34
Железо общее	0,3	0,01-0,054	0,024-0,043	0,015-0,025	0,011-0,038	0,014-0,015

Таблица. 5 Макрокомпоненты подземной воды до очистки с водозабора «Затон».[30]

Наименование показателей	ПДК	Насосная станция	12М	126	13	14
Бериллий	0,0002	0	0,000002	0,000002	0	0
Бор	0,5	0,013-	0,013-	0,018-0,105	0,015-	0,021-

		0,026	0,031		0,042	0,038
Марганец	0,1	0	0,0017-0,031	0,0018-0,031	0,0014-0,03	0,00086-0,033
Медь	1	0,013-0,043	0,0051-0,026	0,0047+0,023	0,0018-0,026	0,0054-0,036
Цинк	5	0,024-0,088	0,012-0,024	0,02	0,022	0,018

Вода пресная с сухим остатком 113,5-160,5 мг/дм<sup>3</sup>, нейтральная – рН 6,7-8,52, мягкая – жесткость – 1,6-2,0 мг-экв./дм<sup>3</sup>, окисляемость – 0,76-2,5 мгО/дм<sup>3</sup>. Концентрации нормируемых компонентов, определенных в значимых количествах, мг/дм<sup>3</sup>: сульфаты – 9,4-18,8; нитраты – 2,22-6,02; цинк - до 0,088; фториды – 0,1-0,39, хлориды – 4,4-10,5; гидрокарбонаты – 106,8-134,2; меди – 0,013-0,043; мышьяка до 0,0024; нитритов – до 0,04; железа общего – 0,01-0,054; марганца – до 0,01; никеля - до 0,048, свинца – до 0,00142. Концентрации вышеперечисленных компонентов ниже питьевых норм, что говорит о стабильности качества подаваемой в распределительную водопроводную сеть с водозабора Затон. Концентрации, алюминия, нефтепродуктов, поверхностно активных веществ, фенола, бериллия, кадмия, молибдена, роданидов, ртути, селена, хрома(+6), цианидов ниже чувствительности анализов и питьевых норм. Содержания пестицидов ГХЦ (линдан), ДДТ, 2,4-Д ниже чувствительности применяемых методик анализов и ниже ПДК для питьевой воды. Радиологические показатели качества подземных вод высокие: общая альфа-активность составляет 0,0404Бк/дм<sup>3</sup>, общая бета-активность –0,0638Бк/дм<sup>3</sup>. Радиоактивное загрязнение для подземных вод Глуховского месторождения и водозаборов, расположенных в его пределах. отсутствует. Микробное состояние подземных вод соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Органолептические свойства подземных вод характеризуются следующими показателями: мутность – до 0,95мг/дм<sup>3</sup>; цветность –до 5 град.; запах – 0-1 балл; вкус – 0-1 балл. Прогноз качества. Вода по качеству соответствует требованиям к источникам питьевого водоснабжения и может быть использована в

питьевых целях при условии хлорирования и фторирования воды перед подачей потребителям. Прогнозировать ухудшение качества подземных вод оснований нет.[30]

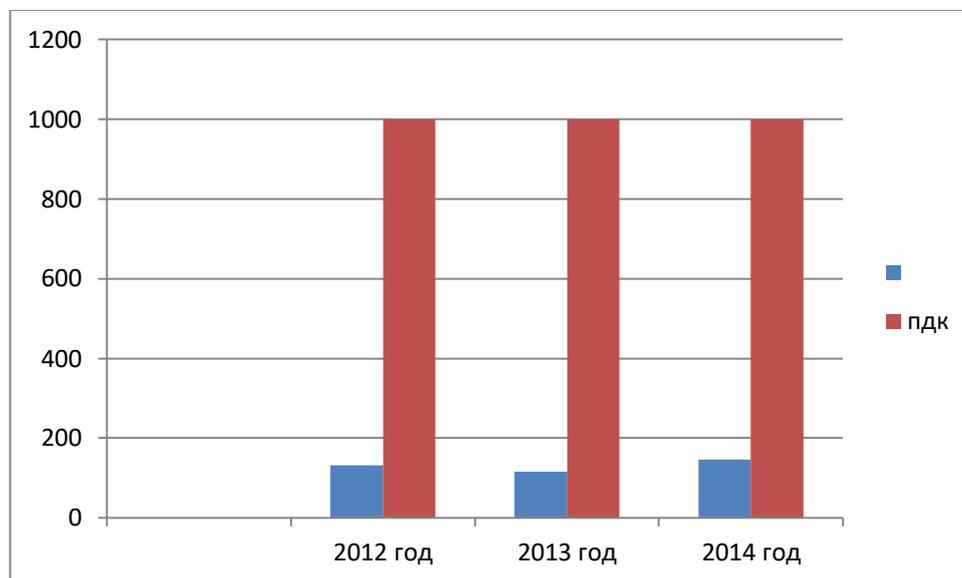


Рис.5 Показатели минерализации.

На рисунке показано, что показатель минерализации не превышает предельно-допустимую концентрацию в питьевой воде. По сравнению с данными за 2012-2013 годы показатель минерализации выше. Если сравнить данные за 2012 и 2013 год, то показатель за 2013 год несколько ниже, чем за 2012 год.

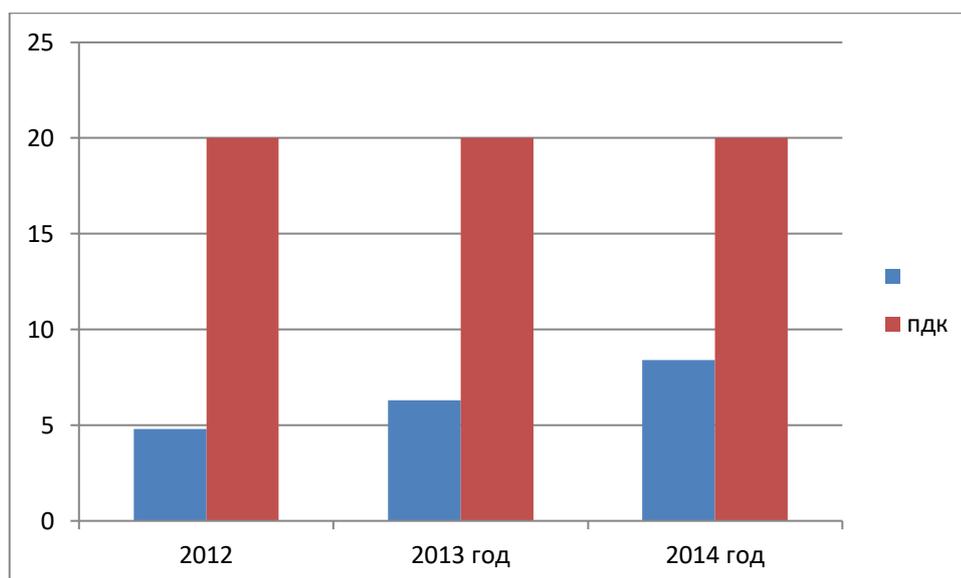


Рис.6 концентрация магния в питьевой воде

Концентрация магния в питьевой воде не превышает ПДК. Если посмотреть на график, то можно увидеть что концентрации магния за три года возросла.

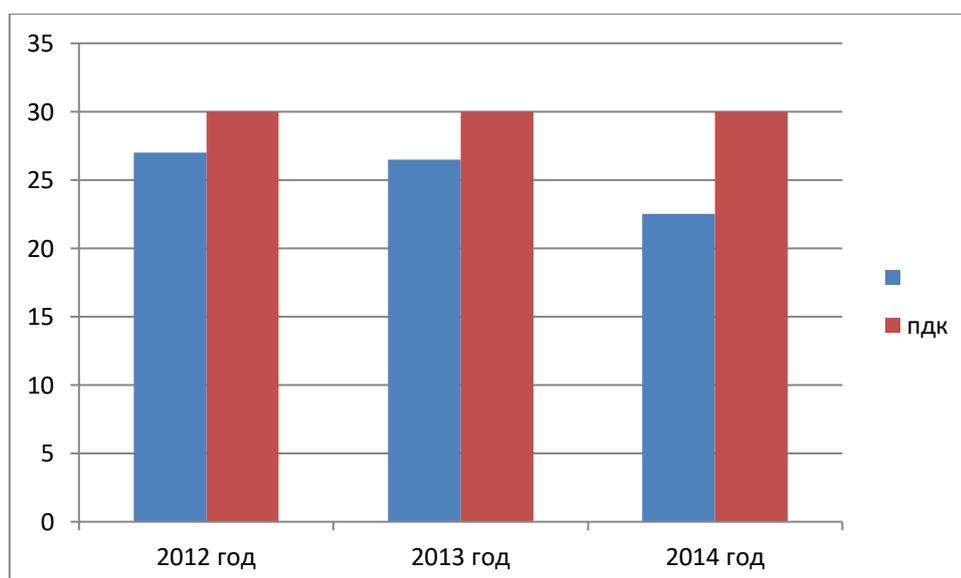


Рис.7 концентрация кальция в питьевой воде.

Концентрация кальция в питьевой воде не превышает ПДК. А наоборот на графике можно увидеть, что концентрация за три года понизилась.

Таблица. 6 Органолептические и компоненты химического состава после очистки.[30]

Наименование показателей	ПДК	2012	2013	2014
Запах, баллы	2,0	1,0	1,0	1,0
Привкус, баллы	2,0	1,0	1,0	1,0
Цветность, градус	20	5,0	1,0	2,0
Мутность, ЕМФ	2,6	0,95	0,51	0,50

Таблица.7 Химический состав подземной воды после очистки

Наименование показателей	ПДК	2012	2013	2014
Величина рН	6-9	7,85	8,52	8,08
Общая минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	132,5	115,5	146,0
Кальций		27,0	26,5	22,5
Магний		4,8	6,3	8,4
Жесткость, мг-экв/дм <sup>3</sup>	7,0	1,75	1,85	1,83
Сульфаты	500	12,3	12,96	13,37
Хлориды	350	7,09	6,030	8,86
Аммоний	2,0	0,057	0	0
Нитриты	30	0,0021	0,0012	0

Нитраты	45,0	2,71	2,63	3,01
Окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	5,0	0,94	1,08	0,76
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0	0	0
ПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0	0	0
Фториды	1,22	0,30	0,33	0,39
Железо общее	0,3	0,019	0	0,054

Таблица.8 Химический состав после очистки.[30]

Наименование показателей	ПДК	2012год	2013год	2014год
Алюминий, мг/л	0,5	0	0	0
Бериллий, мг/л	0,0002	0	0	0
Бор, мг/л	0,5	0	0,013	0
Медь, мг/л	1,0	0,013	0,043	0,017
Молибден, мг/л	0,25	0	0	0
Мышьяк, мг/л	0,05	0,0024	0	0,00071
Марганец, мг/л	0,1(0,5)	0,0020	0	0,01
Кадмий, мг/л	0,001	0	0	0
Никель, мг/л	0,1	0,048	0	0
Свинец, мг/л	0,03	0	0	0,00142
Селен, мг/л	0,01	0	0	0
Хром, мг/л	0,05	0	0,0026	0
Ртуть, мг/л	0,0005	0	0	0
Цианиды, мг/л	0,035	0	0	0
Цинк, мг/л	5,0	00	0	0,0084

По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниевым, иногда кальциево-натриевым. Температура подземных вод колеблется от 7° до 10°С. По типу реакции воды с рН 7,2-7,8 относятся к нейтральным. Величина общей жесткости колеблется от 1,95 до 2,25 мг-экв./дм<sup>3</sup>. Содержание макрокомпонентов и микрокомпонентов в воде не превышает ПДК. Качество воды водоисточников и питьевой воды, подаваемой населению, контролируется аналитической лабораторией предприятия по графикам, утвержденным директором предприятия. Контроль качества подземных вод, воды перед подачей в распределительную сеть и в распределительной сети выполняется по ТР «Требования к безопасности питьевой воды для населения», ГОСТу 2874 – 82 «Вода питьевая» и СП «Санитарно – эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов».[30]

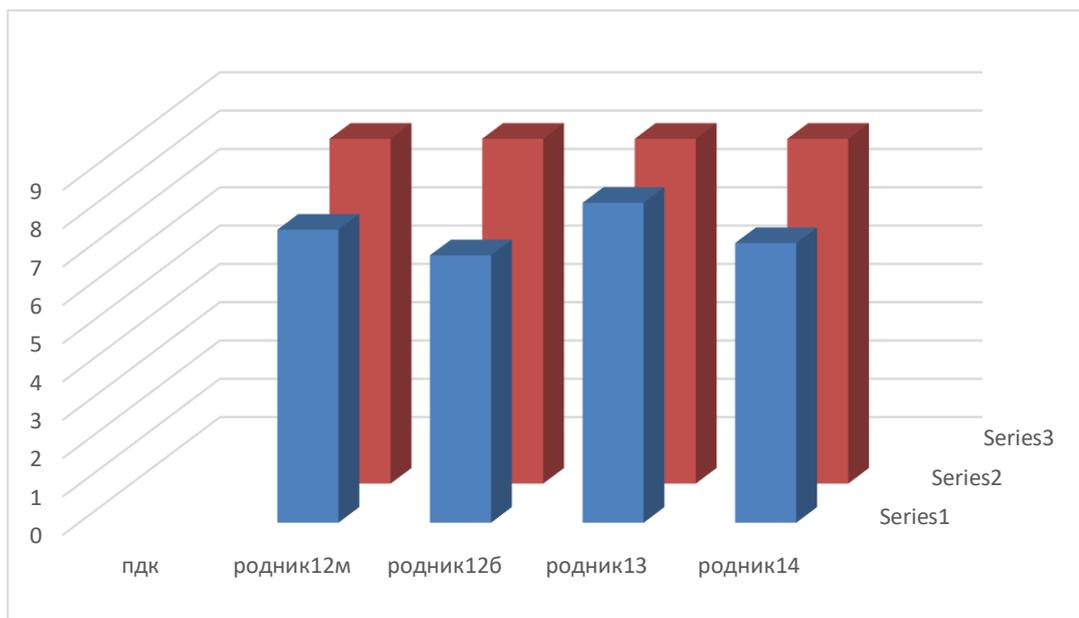


Рис.8 Водородный показатель.

На рисунке показано, что водородный показатель не превышает предельно-допустимую концентрацию в подаваемой питьевой воде на обеззараживание жидким хлором.

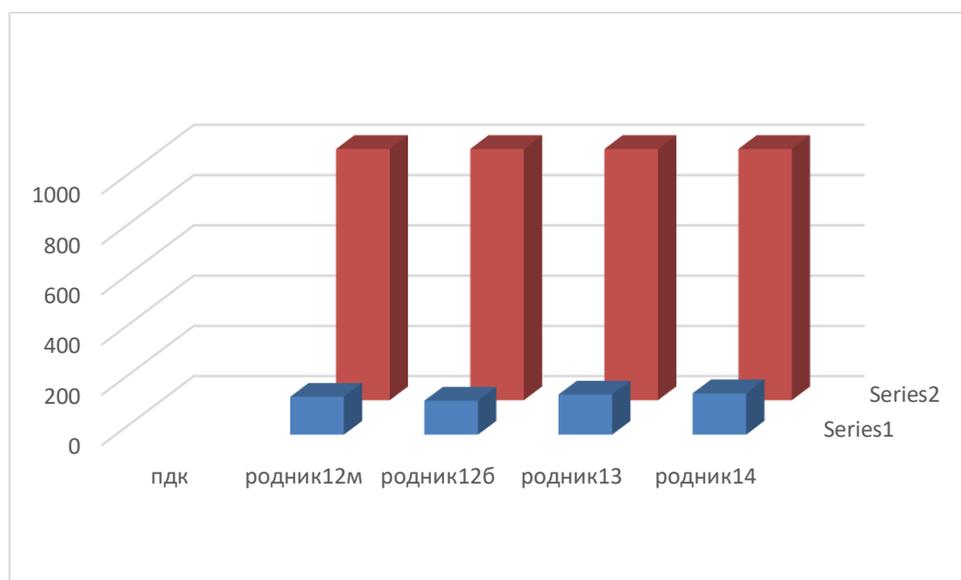


Рис.9 Показатель минерализации.

На рисунке показано, что показатель минерализации не превышает предельно-допустимую концентрацию подаваемой воды населению города.

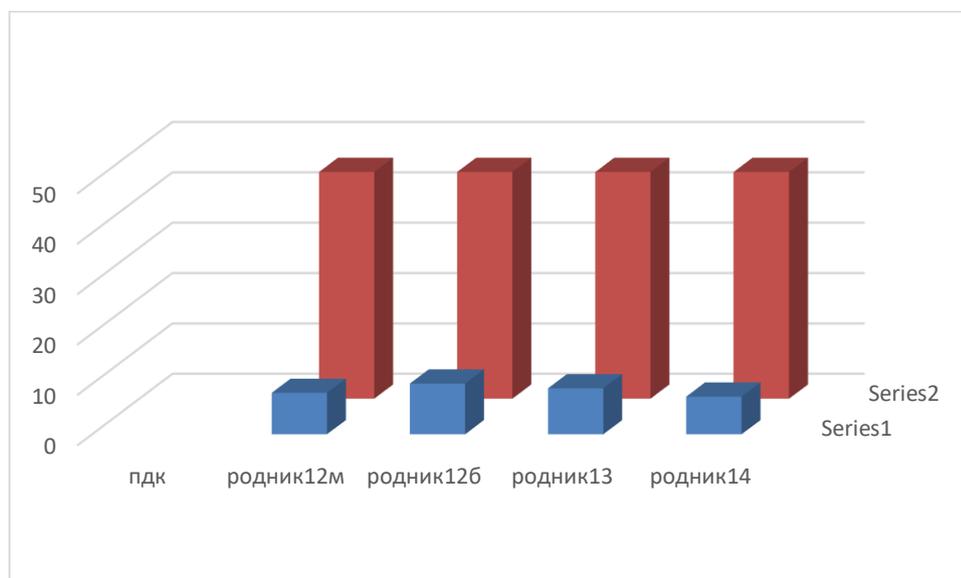


Рис.10 Показатель нитратов.

На рисунке показано, что нитраты не превышают предельно-допустимую концентрацию подаваемой воды на питьевые нужды населению

## Заключение

Водозабор «Затон», эксплуатирующий Глуховское месторождение подземных вод, обеспечивает питьевой водой поселок Мирный и микрорайон Затон, входящие в состав городской территории. Особенностью изученного водозабора является то, что источником воды является сток 4 родников, разгрузки подземных вод касмалинской свиты. Основным источником водного питания этой свиты являются атмосферные осадки.

Вдоль подошвы горизонта эоловых песков на первой надпойменной террасе происходит разгрузка подземных вод родниками (с расходами от 0,1 до 5,0дм<sup>3</sup>/с) площадным высачиванием (мочажины, мелкие западины, суффозионные воронки, озерца и т.д.) или линейной разгрузкой типа карасус расходами до 900дм<sup>3</sup>/с.

Незначительная глубина залегания свиты несет с собой опасность поверхностного загрязнения родниковых вод.

Изучение химического состава родников показало, что качество воды соответствует ее природному составу, а загрязнение как химическое, так и микробиологическое отсутствует. Система водоподготовки питьевой водой состоит только в обеззараживании хлором. Для сохранения таких уникальных источников воды необходимо совершенствование структуры водоснабжения с точки зрения сохранения водных запасов.

Необходимо усовершенствовать работу водозабора, чтобы предотвратить сброс воды на рельеф, для этого нужно облагородить систему арыков (каналов).

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2В41	Сотниковой Юлии Викторовны

<b>Инженерная школа природных ресурсов</b>		<b>Отделение геологии</b>	
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Природообустройство и водопользование

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p>Рабочим местом является лаборатория воды «ГКП Семей Водоканал», расположенном в Восточно-Казахстанской области г. Семей, Республика Казахстан.</p> <p>Целью работы было отбор проб на территории города Семей из водопроводной сети и химический анализ отобранных проб в лаборатории воды в водоканале г.Семей.</p>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <p>Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений</p>	<p>Отбор проб и обработка анализа отбора проб с целью выявления загрязняющих веществ, связана с дополнительным воздействием целой группы вредных факторов, что существенно снижает производительность труда. К таким факторам можно отнести:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отклонение показателей микроклимата в помещении</li> <li>2. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе</li> <li>3. повреждение в результате контакта с опасными насекомыми.</li> <li>4. приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>5. предлагаемые средства</li> </ol>

	защиты; ( коллективной защиты, индивидуальные защитные средства). 6. Превышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений. На рабочем месте могут возникнуть опасные ситуации: -Электрический ток.
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	1. Воздействие на гидросферу 2. Мероприятия по охране природной среды.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	Перечень возможных ЧС и мероприятия по их предотвращению: Возможность возникновения пожаров в помещении. Мероприятия по предотвращению пожаров
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	Специальные правовые нормы трудового законодательства.

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Татьяна Анатольевна	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В41	Сотникова Юлия Викторовна		

## **Введение**

Цель данной работы состояла в оценке качества подземных вод подаваемых в водопроводную сеть г. Семей на хозяйственно-питьевые нужды. Участок работ находится в г. Семей Казахстан, водозабор расположен в Затонской части Северного промрайона правобережной части города. Производился отбор проб с водопроводной сети города и химический анализ отобранных проб в лаборатории водоканала и последующей обработкой полученных данных на ЭВМ. Отбор проб производился в летнее время года. При хим. анализе и обработке данных могут возникать вредные и опасные факторы, которые способствуют снижению работоспособности негативному влиянию на окружающую среду и ее компоненты, так же могут возникать чрезвычайные ситуации.

## 1 Производственная безопасность

Необходимо учитывать опасные и вредные производственные факторы, которые возникают при отборе проб и работе на ЭВМ. Выявленные опасные и вредные факторы представлены в таблице 1.

Таблица 9 – Основные элементы производственного процесса, формирующие ОПФ и ВПФ

Этапы работ	Наименование запроектованных видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
		Опасные	Вредные	
Полевые работы	1.Отбор проб из подземных источников		1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе 2. Повреждения в результате контакта с опасными насекомыми	Р 2.2.2006-05 [2] ФЗ №123 [3] ГОСТ 12.1.008-

Камеральные работы	1. Обработка результатов работ	1. Электрический ток.	1. Отклонение показателей микроклимата в помещении 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны	78 [4] ГОСТ 12.1.019-2009 [7] ГОСТ 12.1.038-82 [8] ГОСТ 12.1.030-81 [9] ГОСТ 12.2.003-91 [11] ГОСТ 12.4.009-83 [13] .СП 60.13330.2012 [15] СанПиН 2.2.4.548-96 [16] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [17] ГОСТ 12.4.026-76 [18]
--------------------	--------------------------------	-----------------------	--	--

**1.1 Анализ выявленных вредных факторов при отборе проб из водопроводной сети, хим. анализа в лаборатории и обработке данных на ЭВМ на территории водоканала г.Семей**

***Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе***

При работах на открытом воздухе сохраняется нормальное функционирование организма. Работа проводится в летний период. При отборе проб на открытом воздухе работник должен быть одет так, чтобы сохранялось нормальное функционирование организма. Использование легкой и свободной одежды, использование головного убора. В то же время, для профилактики неблагоприятного влияния высокой температуры воздуха будет соблюдаться

правильный питьевой режим. При выполнении данных мероприятий, условия труда соответствует допустимым значениям. [18]

### ***Отклонение показателей микроклимата в помещении***

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение оптимальных микроклиматических условий (температура, влажность, скорость движения воздуха) в помещениях, оказывающих существенное влияние на самочувствие человека и его работоспособность.

В рабочей зоне производственного камерального помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические параметры, отображенные в табл. 3[16].

Таблица 10 - Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений (СанПиН 2.2.4.548-96) [16]

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура воздуха °С, не более	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	легкая 1а	22-24	40-60	0,1
	легкая 1б	21 -23	40-60	0,1
Теплый	легкая 1а	23-25	40-60	0,1
	легкая 1б	22-24	40-60	0,1

Примечание:

1а – работы с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

1б – работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

Оптимальные параметры микроклимата обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые - обычными системами вентиляции и отопления.

Согласно СанПин 2.2.4.548-96 [16], интенсивность теплового облучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования и осветительных приборов на рабочих местах не должна превышать 35 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 50 % и более поверхности человека.

В камеральном помещении требуется обеспечить приток свежего воздуха, количество которого определяется технико-экономическим расчетом и выбором схемы вентиляции. Минимальный расход воздуха определяется из расчета 50-60 м<sup>3</sup>/час на одного человека. При небольшой загрязненности воздуха кондиционирование помещений осуществляется с переменными расходами наружного и циркуляционного воздуха. При значительном загрязнении, в зависимости от эксплуатационных затрат на очистку воздуха, расход наружного и циркуляционного воздуха должен определяться технико-экономическим расчетом. Системы охлаждения и кондиционирования устройств ЭВМ должны проектироваться, исходя из 90 % циркуляции. СП 60.13330.2012 [15].

### **Недостаточная освещенность рабочей зоны**

К современному производственному освещению предъявляются требования как гигиенического, так и технико-экономического характера. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда.

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, организуется совмещенное освещение. При этом, дополнительное искусственное освещение применяют не только в темное, но и светлое время

суток. Для искусственного освещения помещений подходят светильники с люминесцентными лампами общего освещения [14]. Диффузный ОД-2-80 светильник имеет следующие технические характеристики: 2 лампы по 80 Вт; длина лампы 1531 мм, ширина 266 мм, высота 198 мм, Коэффициент полезного действия равен 75 %, светораспределение прямое. Для исключения засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагают сбоку от рабочего места, параллельно линии стены с окнами и зрения оператора.

Согласно действующим Санитарным нормам и правилам (СанПиН 2.1.1/2.1.11278-03)[14] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещенность рабочих мест (300-500 лк) [14], 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 %.

Таблица 11 - Нормируемые параметры искусственного освещения (СанПиН 2.1.1/2.1.11278-03)[14]

Помещения	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная, В-вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение		
		Освещенность, лк		
		при комбинированном освещении		при общем освещении
		всего	от общего	
<i>конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения</i>				
1. Кабинеты, рабочие комнаты, офисы	Г-0,8	400	200	300
2. Помещения для работы с дисплеями,	Г-0,8	500	300	400

залы ЭВМ	Экран монитора: В-1,2	-	-	200
3. Камеральные работы	Г-0,8	600	400	500

**1.2 Анализ выявленных вредных факторов при отборе проб из водопроводной сети, хим. анализа в лаборатории и обработке данных на ЭВМ на территории водоканала г.Семей.**

*Повреждения в результате контакта с растениями, животными, насекомыми и пресмыкающимися.*

Район изобилует кровососущими насекомыми: комар, мошка, мокрец, клещ. Для предотвращения их укусов все сотрудники будут обеспечены индивидуальными медицинскими пакетами и плотными энцефалитными костюмами, которые так же помогут избежать травмирующего воздействия колючих растений. Общие требования безопасности рассмотрены в ГОСТ 12.1.008-78 [4].

Вывод: при выполнении данных требований безопасности, влияние фактора минимально.

**Анализ опасных факторов выявленных в ходе работы.**

*Электрический ток*

Потенциальной опасностью в камеральном помещении могут выступать следующие неисправности: неисправность электропроводки, выключателей, розеток, вилок, рубильников, переносимых ламп, любые неисправные электроприборы. Причины поражения человека электрическим током следующие: прикосновение к незаизолированным токоведущим частям; к металлическим частям оборудования, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции; к неметаллическим предметам, оказавшимся под напряжением; поражение током

напряжения шага и через дугу. Состояние окружающей среды существенно влияет на опасность поражения электрическим током[7].

Сырость, токопроводящая пыль, едкие пары и газы, разрушающе действуют на изоляцию электроустановок, а высокая температура окружающего воздуха снижает электрическое сопротивление человека, что ещё больше увеличивает опасность поражения его током.

Электробезопасность в помещении должна обеспечиваться следующими инженерно-техническими средствами:

- защитное заземление;
- зануление;
- выравнивание потенциалов;
- малое напряжение;
- электрическое разделение сетей;
- защитное отключение;
- изоляцию токоведущих частей;
- недоступность к токоведущим частям;
- блокировка.

Разряды атмосферного электричества (молнии) могут явиться причиной взрывов, пожаров, поражения людей. Разрушительное действие удара молнии очень велико, так как сила тока молнии достигает до 2 - 105 А, напряжение до 1,5 - 108 В[8].

Помимо прямого удара, опасность представляет вторичное проявление молнии в виде электростатической и электромагнитной индукций, а также заноса в производственное помещение высоких потенциалов по проводам через наземные или подземные металлические коммуникации. При этом в местах разрыва электроцепи может возникнуть искрение, достаточное для воспламенения горючей среды[7].

Одним из основных мероприятий защиты от воздействия молнии является устройство молниеотводов. Молниеотвод создаёт определённую зону защиты, в

пределах которой обеспечивается безопасность зданий и сооружений от прямых ударов молнии.

## **2 Экологическая безопасность**

В результате отбора проб подземных вод и обработке полученных результатов на окружающую природную среду будет оказано возможное воздействие следующих видов:

- забор воды для хозяйственно-бытовых нужд;
- нарушение почвенно-растительного (гумусового) слоя;
- отходы хозяйственно-бытового типа

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов на исследуемой территории, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем. Оценка степени оказываемого экологического воздействия на окружающую среду производится на основании имеющихся справочных данных, опубликованных сведений о современном состоянии растительного и животного мира в районе работ и на прилегающих территориях. Основным источником отрицательного воздействия на окружающую природную среду является следующий техногенный фактор:

- хозяйственно - бытовая деятельность персонала, участвующего в реализации намечаемой деятельности.

Воздействие данного техногенного фактора влияет на гидросферу с изъятием и безвозвратной потерей воды.

### ***Защита гидросферы***

Чтобы гидросфера не нарушилась из за отбора проб, необходимо соблюдать режим эксплуатации родников. Каждый родник эксплуатируется в

определенном режиме, т.е. при определенном дебите и понижении уровня, которые рекомендованы в их паспорте или лицензии на право добычи. Если в процессе эксплуатации параметры режима родников (производительность, удельный дебит, статический и динамический уровни) изменяются, необходимо выяснить причину этих изменений и устранить ее.

Нарушение эксплуатационных параметров родников, особенно в сторону увеличения, влечет за собой преждевременный выход из строя насосного оборудования. Возможность увеличения эксплуатационной производительности родников обосновывается специальным заключением гидрогеологической службы территориального центра мониторинга подземных вод. [21]

### ***Мероприятия по охране окружающей природной среды***

1. Создание и поддержание требуемого режима по содержанию зон санитарной охраны, а также обеспечение надлежащих санитарных норм на водозаборе

2. Устранение загрязнений подземных вод.

Мероприятия по охране окружающей среды, которые направлены на предотвращение и снижение вредного воздействия отходов:

1. Разработка и внедрение инновационных технологий, цель которых - обезвреживание продуктов жизнедеятельности.

2. Широкое распространение емкостей и контейнеров для сбора специализированных типов отходов и продуктов жизнедеятельности.

В результате проведения эколого-экономической оценки намечаемой деятельности определены основные компенсационные затраты и природоохранные мероприятия призванные, в определенной степени, возместить возможный ущерб наносимый окружающей природной среде.

Все заложенные в проекте решения носят природосберегающий характер, а отрицательное влияние работ на окружающую природную среду является временным.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что реализация намечаемой деятельности в целом будет играть положительную роль.[21]

### **3Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией возможной возникновение пожара в помещении из за неисправной проводки .

#### ***Пожароопасность***

- Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются: Неосторожное обращение с огнем
- неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования;
- неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Территория лаборатории постоянно должна содержаться в чистоте и систематически очищаться от отходов. Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Исходя из характеристики пожарной и взрывной опасности технологического процесса классификации производств по пожарной опасности НПБ 105-03[20], помещения лаборатории относится к категории В, так как в помещениях присутствуют твёрдые горючие вещества (деревянная мебель).

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности в организации, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник лаборатории и его заместитель по хозяйственной части.

Ответственные за пожарную безопасность обязаны:

- Не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности;
- обучать подчиненный персонал правилам пожарной безопасности и разъяснять порядок действий в случае загорания или пожара;
- осуществлять постоянный контроль за соблюдением всеми рабочими противопожарного режима, а также своевременным выполнением противопожарных мероприятий;
- обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения;
- при возникновении пожара применять меры по его ликвидации.

Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации, разработанные согласно Федеральным законам от 22.07.2013 г. №123 – ФЗ Федеральным законом от 22.07.2013 г. №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Внешнее оформление и указательные знаки для определения мест расположения первичных средств пожаротушения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.009-83 [13].

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и заметных местах, где исключено попадание на них прямых солнечных лучей и непосредственное (без заградительных щитков) воздействие отопительных и нагревательных приборов. Ручные огнетушители должны размещаться:

навеской на вертикальные конструкции на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии от двери, достаточном для ее полного открывания;

установкой в пожарные шкафы совместно с пожарными кранами, в специальные тумбы или на пожарные щиты и стенды.

Ящики для песка должны иметь вместимость 0,5; 1,0 и 3,0 м<sup>3</sup> и быть укомплектованы совковой лопатой по ГОСТ 12.4.009-83 [13].

Емкости для песка, входящие в конструкцию пожарного стенда, должны быть вместимостью не менее 0,1 м<sup>3</sup>. Конструкция ящика (емкости) должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

На дверце пожарных шкафов с внешней стороны, на пожарных щитах, стендах, ящиках для песка и бочках для воды должны быть указаны порядковые номера и номер телефона ближайшей пожарной части.

Порядковые номера пожарных шкафов и щитов указывают после соответствующих буквенных индексов: "ПК" и "ПЩ".

Пожарный инвентарь должен размещаться на видных местах, иметь свободный и удобный доступ и не служить препятствием при эвакуации во время пожара.

Необходимый минимум первичных средств пожаротушения в камеральном помещении включает:

- Порошковые огнетушители типа ОП-3, огнетушители углекислотные типа ОУ-3, место установки обозначается знаком 4.1 по ГОСТ 12.4.026-76 [18];
- закрывающийся крышкой ящик с сухим просеянным песком вместимостью 0,05 м<sup>3</sup> укомплектованный совком вместимостью не менее 2 кг песка. Вместо ящика разрешается размещать песок в металлических сосудах вместимостью 4 - 6 кг;

накидки из огнезащитной ткани размером 1,2 x 1,8 м и 0,5 x 0,5 м.

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности на отдельных участках работ возлагается на руководителя лаборатории.

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

Все работы будут выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов в области охраны труда и промышленной безопасности: Трудовым кодексом Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»,

«Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Работники, нарушившие требования правил охраны труда, изложенные в вышеперечисленных требованиях по ТБ, несут дисциплинарную, административную и уголовную ответственность в соответствии с законодательством.

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

Рациональная планировка рабочего места предусматривает четкий порядок и постоянство размещения предметов, средств труда и документации. То, что требуется для выполнения работ чаще должно располагаться в зоне легкой досягаемости рабочего пространства.

При проектировании письменного стола должны быть учтены следующие требования:

- высота рабочей поверхности стола 680-800 мм;
- высота рабочей поверхности для установки клавиатуры 650 мм;
- ширина рабочего стола не менее 700 мм и длина не менее 1400 мм;
- пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Рабочее кресло должно быть подъёмно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а так же расстоянию спинки до переднего края сиденья. Рекомендуется высота сиденья над уровнем пола 420-550 мм. Конструкция рабочего кресла должна обеспечивать: ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм; поверхность сиденья с заглублённым передним краем.

Монитор должен быть расположен на уровне глаз оператора на расстоянии 500-600 мм. Кроме того должна быть возможность выбирать уровень

контрастности и яркости изображения на экране. Должна предусматриваться возможность регулирования экрана:

- по высоте +3 см;
- по наклону от 10 до 20 градусов относительно вертикали;
- в левом и правом направлениях.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края. Нормальным положением клавиатуры является её размещение на уровне локтя оператора с углом наклона к горизонтальной плоскости 15 градусов. Более удобно работать с клавишами, имеющими вогнутую поверхность, четырёхугольную форму с закруглёнными углами. Конструкция клавиши должна обеспечивать оператору ощущение щелчка. Цвет клавиш должен контрастировать с цветом панели.

При однообразной умственной работе, требующей значительного нервного напряжения и большого сосредоточения, рекомендуется выбирать неяркие, малоконтрастные цветочные оттенки, которые не рассеивают внимание (малонасыщенные оттенки холодного зеленого или голубого цветов). При работе, требующей интенсивной умственной или физической напряженности, рекомендуются оттенки тёплых тонов, которые возбуждают активность человека.[2]

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2в41	Сотниковой Юлии Викторовны

<b>Инженерная школа природных ресурсов</b>		<b>Отделение геологии</b>	
<b>Уровень образования</b>	бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Природообустройство и водопользование

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Расчет затрат: -времени и труда -на полевые и лабораторные работы -на материалы
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Налоговый кодекс РК

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

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	Оценка затрат времени на проведение анализа химического состава воды из 4-х родников водозабора Затон и водопроводной сети г. Семей
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Расчет стоимости проведения анализа химического состава подземной воды из водозабора Затон, и водопроводной сети г. Семей
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Расчет сметной стоимости выполняемых работ

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>Альтернативы проведения НИ</i>
4. <i>График проведения и бюджет НИ</i>
5. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель	Вершкова Елена Михайловна			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2в41	Сотникова Юлия Викторовна		

## **1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ**

Основной целью выпускной квалификационной работы является изучение химического состава подземной воды до очистки и после в водопроводную сеть г. Семей Республика Кзахстан.

Предприятие «ГКМ Семей водоканал» снабжает питьевой водой г. Семей из подземных водозаборов. Мною были проведены исследования данного водозабора, отобраны пробы до очистки и из водопроводной сети данного участка который обеспечивает данный водозабор.

На химический анализ было отобрано 12 проб. Общий объем отобранных проб составляет ( $12 \cdot 0,5 = 6$  литров). Пробы были доставлены в подрядную организацию. В отобранных пробах были определены: органолептические показатели (запах, привкус, цветность мутность), обобщенные показатели (водородный показатель, общая минерализация, общая жесткость, окисляемость, нефтепродукты, фенольный индекс, ПАВ), неорганические показатели (алюминий, бериллий, бор, железо, медь, молибден, мышьяк, марганец, магний, кальций, кадмий, никель, нитраты, нитриты, аммоний солевой, свинец, свинец, сульфаты, селен, фториды, хлориды, хром, ртуть, цианиды, цинк, остаточный свободный хлор). Виды и объемы работ представлены в таблице 1.

Таблица 12

## Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед.изм.	Кол-во		
1	2	3	4	5	6
1	Гидрогеохимическое исследование	проба	12	Отбор проб проводился из водопроводной сети и из родников водозабора	Стеклянные бутылки
2	Лабораторные исследования			Выполняется лабораторией предприятия	Лабораторное оборудование
3	Камеральные работы			Обработка материалов опробования	ЭВМ

**2 Расчет затрат времени и труда по видам работ***Расчет затрат времени*

Расчет затрат времени на гидрогеологические работы определен с помощью СН Выпуск 2 «Геолого-экологические работы» ... [].

Расчет затрат времени производится по формуле...:

$$N=Q \cdot N_{\text{ВР}} \cdot K ();$$

где N – затраты времени (чел/смена), Q – объем работы (пробы), N – норма времени, K – коэффициент за ненормализованные условия. Результаты расчетов затрат времени по видам планируемых работ представлены в таблице 2. Также в таблице учтены лабораторные исследования проб подземных вод, которые выполняются лабораторией предприятия

## Расчет затрат времени на гидрогеологические работы

Виды работ	Объем работы		Норма длительности, смена	Коеф-т	Нормативный документ	Итого
	Ед.изм	Кол-во				
Гидрогеохимическое исследование с отбором проб в водотоке	штук	12	2,0	1	ССН, вып.2. табл.39, стр.3, ст.4	24
Лабораторные исследования	штук	Выполняются лабораторией предприятия				
Полевая камеральная обработка материалов: гидрогеохимическое исследование с отбором проб	штук	12	0,0041	1	ССН, вып.2. табл.54, стр.1, ст.3	0,049
Окончательные работы: камеральная обработка материалов без использования ЭВМ	штук	12	0,0168	1	ССН, вып.2. табл.59, стр.1, ст.4	0,2
Камеральная обработка материалов без использования ЭВМ	штук	12	0,02903	1	ССН, вып.2. табл.61, стр.1, ст.4	0,348
Итого:						<b>24,597</b>

**Расчет затрат труда**

В соответствии с объемами и сроками гидрогеологических работ на территории исследования необходима производственная группа, в состав которой входит 2 человека: гидрогеолог и рабочий 2 категории.

В таблице 3 представлены расчеты затрат труда (на каждый вид работ).

## Расчет затрат труда

№	Виды работ	Т	Гидрогеолог	Рабочий 2 категории
			Н, чел/смена	Н, чел/смена
	Гидрогеохимическое опробование поверхностных вод	48	24	24
Камеральные работы:				
	Полевые	0,049	0,049	-
	Окончательные	0,2	0,2	-
	Камеральная обработка материалов	0.348	0.348	
	Итого:	<b>48,597</b>	<b>24,597</b>	<b>24</b>

**3 Расчет сметной стоимости проектируемых работ***Расчет затрат материалов*

Расчет затрат материалов (для полевого и камерального периодов) для данной работы осуществляется на основе средней рыночной стоимости необходимых материалов и их количества. Лабораторные исследования проводились трех проб, каждая из которых отбиралась в разных местах отбора проб, а также для каждой пробы определялись разные показатели. Результаты расчетов затрат материалов представлены в таблице 4.

Таблица 15

## Расход материалов на проведение гидрогеологических работ

Наименование и характеристика изделия	Единица	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
<i>Полевые камеральные работы</i>				
Журнал регистрации	шт.	1	200,00	200,00
Блокнот малого размера	шт.	3	15,00	45,00
Карандаш простой	шт.	3	30,00	90,00
Ручка шариковая	шт.	2	55,00	110,00
Резинка ученическая	шт.	1	20,00	20,00
Угольник чертежный	шт.	1	75	75,00
<i>Гидрогеологические работы</i>				
Бутыль стеклянная 0,5 литр с пробкой	шт.	12	60,00	720,00
Пакет	шт.	4	20	80,00
<i>Окончательная камеральная обработка исходных данных</i>				
Бумага А4	шт.	9	3,00	27,00
Карандаш простой	шт.	2	30,00	60,00
Ручка шариковая	шт.	1	55,00	55,00
Итого:				<b>1482,00</b>

***Расчет оплаты труда***

Оплата труда зависит от оклада и количества отработанного времени, при расчете учитываются премиальные начисления и районный коэффициент. Так формируется фонд оплаты труда. С учетом дополнительной заработной платы формируется фонд заработной платы. Итоговая сумма, необходимая для оплаты труда всех работников, составляется при учете единого социального налога, затрат на материалы, амортизацию оборудования, командировок и резерва. Расчет оплаты труда представлен в таблице 5.

Количество отработанных смен определялось с учетом затрат времени каждого работника на тот или иной тип работ. Оплата одной смены

определялась отношением оклада за 1 месяц к общему количеству смен, рассчитанному в таблице 5. Итоговая зарплата определяется следующим образом:

*количество отработанных смен\*оплата 1 смены\*районный коэффициент.* Суммаопределенных таким образом зарплат составляет фонд оплаты труда.

Расчет стоимость одной смены гидрогеолога – оклад/22 смены  
 $= 32\ 000/22 = 1454$  р.

Расчет стоимость одной смены рабочего – оклад/22 смены  
 $= 21\ 000/22 = 954$  р.

Расчет оплаты труда гидрогеолога –  $1454 * 24,597 = 35\ 764$ р.

Расчет оплаты труда рабочего –  $954 * 24,597 = 23\ 465$ р.

Таблица 16

Расчет оплаты труда

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф-т	Оплата труда, руб.	Районный коэф-т	Итог, руб.
1	2	3	4	5	6
Основная з/п:					
1.	Гидрогеолог	1	35 764	1	35 764
2.	Рабочий	1	23 465	1	23 465
<i>Всего за месяц:</i>					59 229
2	Дополнительная з/п (7,9%)				6 951
	Итого: ФЗП				66 180
3	Страховые взносы (30%)				19 854
	Фонд оплаты труда				86 034
4	Амортизация (1,5%)				1 290.51
	Материалы				1 482
<b>Итого:</b>					<b>88 806,51</b>

**Расчет затрат на подрядные работы**

Лабораторно-аналитические исследования отобранных проб подземной воды будут производиться подрядной организацией. Расчет затрат

на подрядные работы представлен в таблице 6. При расчете были использованы расценки лабораторных работ, подрядной организации Лаборатория вода. Так как всего исследования проводились для 3 из 12 проб, на разные показатели, общая сумма затрат на анализ проб составляет 12 520 рублей.

Таблица 17

Расчет затрат на лабораторные исследования трех проб.

№ п/п	Определяемый показатель	Стоимость 1 исследования, руб.	Количество исследований	Сумма, руб
1	рН	150	3	450
2	Жесткость общая	280	2	560
3	Сухой остаток	420	3	420
4	Гидрокарбонат	250	2	500
5	Окисляемость перманганатная	420	3	1260
6	Хлорид	300	3	900
7	Сульфат	250	3	750
8	Кальций	240	2	480
9	Магний	240	2	480
10	Нефтепродукты	240	2	480
11	Алюминий	240	2	480
12	Бериллий	240	2	480
13	Бор	240	2	480
14	Железо	240	2	480
15	нитраты	240	2	480
16	Никель	240	2	480
17	Кадмий	240	2	480
18	Свинец	240	2	480
19	Молибден	240	2	480
20	Фенольный индекс	240	2	480
21	Нитриты	240	3	720
22	ПАВ	770	1	770
<b>ИТОГО</b>				<b>12 520</b>

#### **4 Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ**

общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме. Базой для всех расчетов в этом документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работы по проекту и подразделяются на эколого- геохимические работы и сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

На организацию полевых работ планируется потратить 1,2% от суммы основных расходов, на ликвидацию полевых работ отведено – 0,8%.

Накладные расходы составляют 10% основных расходов.

Плановые накопления – затраты, которые предприятие использует для создания нормативной прибыли, которые используются:

- Для выплаты налогов и платежей отприбыли;
- А также для формирования чистой прибыли и создания фондовпредприятия

(фонда развития производства и фонда социального развития).

Существует утвержденный норматив «Плановых накоплений» равный 10-30% от суммы основных и накладных расходов. Выбирается норматив по согласованию с заказчиком. В данном проекте взят норматив 15%.

Компенсируемые затраты – затраты, не зависящие от предприятия, предусмотренные законодательством и возмещаемые заказчиком по факту их исполнения. К компенсируемым затратам относятся: производственные командировки; полевые довольствия; доплаты и компенсации; премии и т.д.

Резерв используется на непредвиденные работы и затраты и предназначен для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства геоэкологических работ и не могла быть учтена при составлении проектно-сметной документации. Резерв составляет 3% от основных затрат. Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ представлен в таблице 7.

Таблица 18

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ.

	Ед. изм	Кол-во	Единичная расценка	Полная сметная стоимость руб
<b>I Основные расходы</b>				
Проектно-сметные работы	%ПР	100		88 806,51
Полевые работы				88 806,51
Камеральные работы	%ПР	100		88 806,51
Итого основных расходов				266 419,53
II Накладные расходы НР	%ОР	10		26641.95
Итого основных накладных расходов				293 061,46
III Плановые накопления	%ОНР	15		43959.22
V Подрядные работы (Лабораторные исследования)	руб.			12 520
VI Резерв	%ОР	3		8791.84
Итого сметная стоимость				572 000,99
НДС	%	18		102960.18
<b>Итого с учетом НДС</b>				<b>674 961,17</b>

## Список литературы

1. ГОСТ 12.1.003–2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
2. 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
3. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 – ФЗ. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
4. ГОСТ 12.1.008-76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования
5. ГОСТ 12.1.010-76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования.
6. ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
7. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
8. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
9. ГОСТ 12.1.030-81: Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление
10. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам
11. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
12. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация.
13. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов Основные виды. Размещение и обслуживание

14. СанПиН 2.1.1/2.1.11278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

15. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

16. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

18. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

19. ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

20. Рабочая программа предприятия «ГКП Семей водоканал» за 2014-2035 г.

21. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

22. Проект промышленной разработки подземных вод водозабора «Затон» в городе Семей Восточно-Казахстанской области на 2015 – 2035г.г.

23. СНИП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение Наружные сети и сооружения.

24. СНИП РК 4.01-02-2009 «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»

25. Постановление правительства Республики Казахстан № 29 «Об утверждении Технического регламента "Требования к безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости».

26. ГОСТ 2874 – 82 «Вода питьевая»

27. <https://www.google.ru> <https://www.google.ru/maps/place/Семей+070000,+Казахстан> (дата обращения: 17.05.2018.).

28. [www.google.ru](http://www.google.ru) <https://www.google.ru/search?q=3+Гидрометрическая++вертушка+типа+ИСП> (дата обращения: 17.05.2018.).

29. Материалы предприятия. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

30. Данные по насосным станциям. Производственный отчет предприятия.