

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
институт  
«Инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Т.А. Кулагина  
подпись инициалы, фамилия


« 20 » 06 2017 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

18.03.01 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической техно-  
логии, нефтехимии и биотехнологии»  
код и наименование специальности

Рекультивация шламохранилища на Ачинском глиноземном комбинате  
Тема

Руководитель

  
подпись, дата

д. т. н., профессор

должность, ученая степень

Г.И. Кузнецов

инициалы, фамилия

Выпускник


  
подпись, дата

М.В. Чумакова

инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Консультант по  
нормативно-правовой базе  
наименование раздела

  
подпись, дата

С.В. Комонов

инициалы, фамилия

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

С.В. Комонов

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Рекультивация шламохранилища на Ачинском глиноземном комбинате» содержит 95 страниц текстового документа, включает 9 таблиц, 3 приложения, 5 листов графического материала, 22 источника литературы.

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ШЛАМОХРАНИЛИЩА, ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.**

Цель работы:

- выполнение оценки современного состояния компонентов окружающей среды в районе намечаемой деятельности;
- выявление возможных воздействий на окружающую среду при консервации карты №1;
- выполнение оценки альтернативных вариантов реализации проекта;
- приведение обоснование выбора основного варианта рекультивации.

В результате выполнения БР.

- приведен обоснованный выбор основного варианта с приведенным расчетом устойчивости дамбы и предложена возможная схема рекультивации;
- выявлены возможные воздействия на окружающую среду при консервации карты №1;
- выполнена оценка альтернативных вариантов реализации проекта.

## **АННОТАЦИЯ**

### **К бакалаврской работе на тему: «Рекультивация шламохранилища на Ачинском глиноземном комбинате»**

БР выполнена на 95 страниц текстового документа, включает 9 таблиц, 3 приложения, 5 листов графического материала, 22 источника литературы.

Объектом исследования является Ачинский глиноземный комбинат.

Целью исследования является рекультивация шламохранилища карты №1.

Во введении раскрывается актуальность бакалаврской работы по выбранному направлению, ставится проблема, цель и задачи.

В первой главе выполнен анализ исходной документации.

Во второй главе дана характеристика современного загрязнения.

В третьей главе приведена оценка воздействия на окружающую среду.

В четвертой главе представлены технические решения.

В пятой главе выполнен анализ экологических рисков.

В шестой главе дана эколого–экономическая оценка реализации проекта.

В седьмой главе описана нормативно-техническая литература.

В заключении сформулированы основные выводы по бакалаврской работе.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК  
выполнения БР**

Наименование и содержание этапа	Срок выполнения
Сбор и анализ исходной документации и литературы	28.10.2016г
Постановка основной задачи, освоение расчетных методик и программ	20.11.2016г
Выполнение расчетов, технико-экономических показателей, оформление результатов, составление выводов	26.01.2017г
Графическое оформление чертежей	10.03.2017г
Работа над нормативно-правовой базой, оформление расчетно-пояснительной записки	18.04.2017г
Оформление прочей документации	26.06.2017г

«20» июня 2017 г.

Руководитель БР



(подпись)

Г.И. Кузнецов

Задание принял к исполнению



М.В. Чумакова



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Анализ исходной документации.....	11
1.1 Общая часть .....	11
1.2 Характеристика отходов, складироваемых на шламохранилище .....	15
1.3 Характеристика рельефа района шламохранилища .....	17
1.4 Инженерно–геологическая характеристика района .....	19
1.5 Гидрогеологическая характеристика района .....	25
1.6 Климатические характеристики .....	28
2 Характеристика современного загрязнения .....	33
2.1 Характеристика загрязнения атмосферного воздуха .....	33
2.2 Характеристика загрязнения поверхностных и подземных вод .....	34
2.3 Характеристика радиационной обстановки .....	35
3 Оценка воздействия на окружающую среду .....	38
3. 1 Оценка воздействия объекта на этапе консервации карты №1 .....	38
3. 2 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	39
3. 3 Результаты расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха.....	43
3. 4 Санитарно–защитная зона.....	44
3. 5 Технические решения по водоснабжению и водоотведению.....	45
3. 6 Воздействие проектируемого объекта на поверхностные и подземные воды.....	46
3. 7 Оценка воздействие на почву и земельные ресурсы.....	47
3. 8 Оценка обращения с отходами.....	47
3. 9 Оценка воздействия на растительный и животный мир.....	51
4 Технические решения на предстоящий период эксплуатации.....	52
4. 1 Варианты консервации .....	52
4. 2 Второй вариант – консервация .....	53
5 Анализ экологических рисков .....	68
5. 1 Управление рисками .....	70
5. 2 Мероприятия по охране атмосферного воздуха .....	71
5. 3 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения .....	73

5.4 Мероприятия по охране земель и рациональное использование почвенного слоя.....	74
5.5 Мероприятия по охране растительного и животного мира.....	75
6 Эколого–экономическая оценка реализации проекта намечаемой деятельности.....	75
7 Нормативно–техническая литература.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	84
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	98

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель выполнения бакалаврской работы – выявление потенциальных воздействий от намечаемой деятельности, прогноз возможных последствий и рисков для окружающей среды при дальнейшей разработке и принятии мер по предупреждению и снижению негативного воздействия.

В бакалаврской работе были использованы результаты специальных исследований, результаты инженерно–геологических и инженерно–экологических изысканий в районе шламохранилища, данные государственных докладов, официальных баз данных, фондовых и литературных источников, а также материалов полученных от отдела экологии АО «РУСАЛ Ачинск».

В Федеральном законе РФ «Об охране окружающей среды» № 7–ФЗ ст. 3 предписывается обязательность выполнения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

В соответствии с принятой методологией выполнения ОВОС большое внимание уделяется изучению существующей ситуации и фоновых условий, законодательно–нормативных, природных и социальных ограничивающих факторов, оценке потенциальных значимых воздействий от намечаемой хозяйственной деятельности, оценке существующих неопределенностей и рекомендациям по их устранению на последующих этапах проектных разработок.

Результатом ОВОС являются решения о возможности или невозможности осуществления планируемой хозяйственной деятельности, а также рекомендации по разработке необходимых мероприятий для предотвращения или снижения выявленных значимых экологических последствий, определение условий и ограничений для реализации намечаемой деятельности.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 23 ноября 1995 г. №174–ФЗ «Об экологической экспертизе» проектная документация объек-



тов, используемых для размещения отходов I–V классов опасности, содержащая материалы ОВОС и материалы общественных обсуждений, является объектом государственной экологической экспертизы.

Целью работы по проведению оценки воздействия на окружающую среду является выявление значимых воздействий на окружающую среду деятельности по размещению отходов, прогноз возможных последствий и рисков для окружающей среды, рекомендации по предупреждению или снижению негативных воздействий в процессе эксплуатации объектов размещения отходов, определение условий и ограничений для реализации намечаемой деятельности.

Материалы ОВОС позволяют создать обоснованную информационную базу о состоянии территории и возможных негативных воздействиях при реализации намечаемой деятельности.

Для достижения указанных целей при проведении оценки воздействия на окружающую среду поставлены и решены следующие задачи:

1. Выполнена оценка современного состояния компонентов окружающей среды в районе намечаемой деятельности, включая состояние водных ресурсов, атмосферного воздуха, почвы, земельных ресурсов, растительности и животного мира. Описаны климатические, геологические, гидрологические, ландшафтные, социально–экономические условия на территории предполагаемой зоны влияния намечаемой деятельности.

2. Определены характеристики намечаемой хозяйственной деятельности при дальнейшей эксплуатации шламохранилища. Выявлены возможные воздействия на окружающую среду при консервации карты №1.

3. Рассмотрены факторы негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении намечаемой хозяйственной деятельности.

4. Выполнена оценка альтернативных вариантов реализации проекта, приведено обоснование выбора основного варианта, приведены расчеты устойчивости дамбы и предлагается возможная схема рекультивации.

5. Рекомендованы мероприятия, предотвращающие или смягчающие выявленные негативные воздействия на окружающую среду.

## **1 Анализ исходной документации**

### **1.1 Общая часть**

Шламохранилище «Ачинского Глиноземного Комбината» запроектировано проектным институтом «ВАМИ» в 1960–1967 гг. в составе трех шламовых карт, предназначенных для складирования отходов глиноземного производства. Общая площадь шламохранилища 451 га, в том числе: карта № 1 площадью 191 га; карта № 2 площадью 115 га; карта № 3 площадью 145 га. Карта №1 построена, введена в эксплуатацию с 1970 г. В дальнейшем, в связи с исчерпанием первоначальной ёмкости карты и неготовностью к эксплуатации строящейся карты №2 шламохранилища, институтом «ВАМИ» разработан проект наращивания карты №1 до отметки гребня ограждающих дамб 312.00 м.

По состоянию на январь 2017 г. карта №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» выведена из эксплуатации в связи с исчерпанием проектной вместимости. Подача золы и шлама в карту прекращена. Уровень воды в карте №1 сработан до отметки порогов сбросных колодцев, вода отведена в технологический процесс. Общий вид карты №1 представлен на чертеже БР – 18.02.01 071314548 – 2017 ГЧ 01.

Карта №2 находится в эксплуатации. Шлам и зола подаются на карту №2. По состоянию на декабрь 2016 г. остаточная вместимость карты №2 составляла ориентировочно 6500 тыс.м<sup>3</sup>, что обеспечивает складирование золы и шлама в карту в течение не менее одного года.

Ведется реконструкция карты №3 шламохранилища. Построены объекты, необходимые для ввода карты №3 в эксплуатацию. Выполнены гидравлические испытания карты №3 по проверке целостности полимерного противофильтрационного экрана. В ходе испытаний карта №3 заполнена подшламовой водой, отобранной из карт №1 и №2, ориентировочно до отметки 199,50. Получено за-

ключение о соответствии построенного объекта проектной документации. Ведутся работы по вводу карты №3 в эксплуатацию.

В состав ГТС карты № 1 шламохранилища входят следующие сооружения и системы:

- пионерная дамба из суглинистого грунта;
- ограждающие дамбы ярусов наращивания из нефелинового шлама;
- система гидротранспорта;
- система оборотного водоснабжения.

Пионерная дамба – насыпная, грунтовая, однородная по строению. Отсыпана из суглинистого грунта на естественное основание по периметру карты №1. Длина по оси пионерной дамбы карты № 1 составляет около 5,6 км.

Ограждающие дамбы ярусов наращивания возводятся из свеженамытого шлама пляжной зоны. Нижний ярус (пионерная дамба) отсыпан из суглинистого грунта на естественное основание по периметру карты №1. Длина по оси пионерной дамбы карты № 1 составляет около 5,6 км.

Карта №1 была запроектирована и построена без противofильтрационного экрана, что связано с отсутствием соответствующих нормативных требований в период разработки проекта. С целью предотвращения попадания фильтрационных вод в естественные водоемы, по трем сторонам карты №1 сооружены защитные каналы водоотводной зоны, из которых фильтрационные воды откачиваются и подаются в систему водооборота комбината. С четвертой стороны к карте №1 примыкает карта №2, имеющая в основании и по откосу карты №1, в примыкании, полимерный противofильтрационный экран. Дренаж в теле ограждающего сооружения не предусмотрен. Разгрузка фильтрационных вод осуществляется через тело пионерной дамбы и основание карты.

Основные параметры следующие:

- максимальная отметка ограждающей дамбы ярусов наращивания – 312,00 м;

- максимальная отметка шламов у верхового откоса ограждающей дамбы – 311,50 м;
- максимальный уровень воды в пруде–отстойнике НПУ= 310,00 м;
- форсированный подпорный уровень ФПУ=310,50 м;
- длина по гребню с отметкой 312,00 м – 3410 м;
- ширина по гребню с отметкой 312,00 м – 10,00 м;
- крутизна верхового и низового откосов ярусов наращивания составляет 1,5;
- генеральная крутизна низового откоса переменна – от 2,42 до 2,78;
- общая площадь – 190 га;
- общий объем — 129,08 млн. м<sup>3</sup> (до гребня дамбы с отметкой 312,00м);
- вместимость — 127,43 млн. м<sup>3</sup>.

Система гидротранспорта включает в себя гидравлическую укладку шлама на карте №1, которая производится равномерным намывом с обязательным формированием защитного пляжа по всему периметру, что обеспечивается кольцевой укладкой разводящих шламопроводов. Система гидравлической подачи и укладки шлама и золы относится к напорному типу. В состав системы гидротранспорта входят:

- центральная шламонасосная станция цеха гидрохимии;
- багерные насосные станции ТЭЦ;
- шламонасосная станция подкачки;
- шламопроводы: магистральные и разводящие;
- золопроводы;
- ёмкости аварийного сброса шламовой пульпы при опорожнении шламопроводов.

Предусмотрена система оборотного водоснабжения подшламовой воды карты № 1 шламоохранилища. Тип системы оборотного водоснабжения – напор-

но–самотечный. В состав системы оборотного водоснабжения карты №1 входят следующие сооружения:

- насосная станция подшламовой воды №2;
- водосбросные колодцы с отводящими коллекторами;
- водоводы подшламовой воды (ШОВС);
- водоводы подшламовой воды (ШОВН);
- подводящий канал подшламовой воды;
- водоприемный колодец насосной станции подшламовой воды №2;
- водоотводная зона (дренажная канава).

Водозаборные сооружения по проекту представлены двумя водосбросными колодцами, расположенными в емкости карты № 1. Максимальная водопропускная способность водосбросного колодца К–1 (К–14) составляет 12000 м<sup>3</sup>/час, водосбросного колодца К–2 (К–15) – 8250 м<sup>3</sup>/час.

Осветленная подшламовая вода от колодцев К–1 и К–2 по стальным водоводам поступает в насосную станцию подшламовой воды №2, насосами которой подается на производственные нужды. По длине на трубопроводах установлены неподвижные опоры и П–образные компенсаторы для компенсации линейных деформаций. Водоотведение осуществляется одним колодцем, другой – в резерве.

Для сбора и отвода фильтрационных вод у подошвы наружного откоса карты №1 существует водоотводная зона. Фильтрационные воды по дренажной канаве транспортируются и сбрасываются частично в существующий подводящий канал подшламовой воды, частично в водоотводную зону карты №2. По данным комбината средний расход дренажной воды составляет 30 м<sup>3</sup>/час. Дренажные воды возвращаются в систему водооборота.

Стоки, аккумулированные в подводящем канале подшламовой воды, поступают в водоприемный колодец, оборудованный затворами с электроприводом. От водоприемного колодца стоки по трем водоводам самотеком поступают в насосную станцию подшламовой воды №2. На входе в насосную станцию

смонтирован узел переключения УП–3, оборудованный стальной трубопроводной арматурой. Насосами насосных станций обратная подшламовая вода через узел переключения УП–4 перекачивается в технологический процесс глиноземного производства, а также в систему золоудаления ТЭЦ.

## 1.2 Характеристика отходов, складироваемых на шламохранилище

Расчетный годовой объем нефелинового шлама, размещаемого на шламохранилище, в настоящее время составляет 6,5 млн. т/год, золы и шлака ТЭЦ – 0,18 млн. т/год.

Нефелиновый шлам поступает на шламохранилище в виде пульпы со средней консистенцией Т:Ж=1:6. Расчетный расход пульпы составляет 4 000 м<sup>3</sup>/час.

Золошлаковая пульпа ТЭЦ поступает с расходом 1 250 м<sup>3</sup>/час, консистенцией: Т:Ж = 1:60.

Гранулометрический состав отходов, складироваемых в шламохранилище представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав отходов, складироваемых в шламохранилище

Наименование	Содержание, %, частиц фракций, мм							
	<0,01	0,01...0,05	0,05...0,1	0,1...0,25	0,25...0,5	0,5...1,0	1,0...2,0	>2,0
Нефелиновый шлам	1,2	5,7	8,1	20,0	26,0	26,6	11,1	1,3
Золошлаки ТЭЦ	7,5	7,0	3,5	8,0	7,0	7,0	12,0	48,0

Средневзвешенная крупность твердого материала  $d_{cp}$  составляет:

– 0,5 мм – нефелиновый шлам;

– 2,0 мм – зола и шлак ТЭЦ.

Химический состав шлама глиноземного производства, золошлаков ТЭЦ представляет собой:

– нефелиновый шлак:  $\text{SiO}_2$  – 29,96%,  $\text{CaO}$  – 54,86%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 3,4%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 3,83%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1,4%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,4%,  $\text{MgO}$  – 1,4%,  $\text{SO}_3$  – 0,18%,  $\text{Cl}$  – 0,02%,  $\text{F}$  – 0,27%, прочие – 0,49%;

– золошлаки ТЭЦ:  $\text{SiO}_2$  – 22,5%,  $\text{CaO}$  – 44,6%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 7,5%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 11,2%,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 1,3%,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,3%,  $\text{MgO}$  – 4,4%,  $\text{SO}_3$  – 6,6%,  $\text{Cl}$  – 0,01%,  $\text{F}$  – 0,1%, прочие – 0,49%.

Минералогический состав шлама следующий: двукальциевый силикат частично гидратированный – 80–85%; алюминаты – 3,5–4%; окислы железа – 4%; щелочи – 2,2–2,8%; магний – 1,5%.

Шламы, складываемые в карте № 1 шламохранилища, представляют собой послойно:

– слабо цементированные пески в верхней части массива карты – мощностью 2,0–3,0 м;

– цементированные пески различной мощности от 2,0–3,0 м до основания карт (карта № 1);

– в толще карты № 1 отмечаются прослойки, линзы сильно цементированных песков, распределение которых не имеет закономерностей.

Нефелиновый шлак глиноземного производства и золошлаковые отходы ТЭЦ относятся к 5 классу опасности.

Фильтрационные свойства шлама зависят от крупности частиц шлама, степени их цементированности и пористости.

Коэффициенты фильтрации для шлама нецементированного в виде песка средне– крупнозернистого (ИГЭ 1а) меняются в пределах 0,75 – 1,61 м/сут.

Карта №1 сформирована намывными и насыпными техногенными грунтами ( $tQ_{IV}$ ), которые относятся к специфическим грунтам.



Шламы, по составу и характеру происхождения относятся к группе отходов производства, представляющие собой шламы, образовавшиеся в результате химической обработки природных минералов.

Шламы нижних берм наращивания по времени самоуплотнения и упрочнения относятся к самоуплотненным грунтам.

Техногенные воздействия шламохранилища на окружающую среду имеют значение при выборе проектных решений, но не оказывают влияние на производство инженерно–геологических изысканий.



Рисунок 1 – Цементированный шлам

### **1.3 Характеристика рельефа района шламохранилища**

Район размещения объектов АО «РУСАЛ Ачинск» представляет собой слаборасчлененную равнину, приуроченную к северной части Минусинской впадины.

Общая высота и расчленение рассматриваемой территории увеличивается с северо–запада от 220–250 м на юго–восток – до 350 м.

Река Чулым – основная водная артерия рассматриваемого района. Русло реки активно меандрирует, изобилует протоками, старицами, заболоченными участками поймы. Ширина русла колеблется в пределах 150–350 м.

В долине реки Чулым, на правобережье выделяются первая, вторая и третья надпойменные террасы.

Пойма р. Чулым представляет собой плоскую равнину, осложненную наличием большого количества стариц, проток и озер серповидной формы. Значительная часть поверхности поймы заболочена. Пойменная терраса образует уступ высотой 2–3 м над урезом воды р. Чулым. Абсолютные отметки составляют 194–198 м.

Первая надпойменная терраса возвышается уступом высотой 4–11 м и представляет собой ровную поверхность с абсолютными отметками 196–210 м.

Вторая надпойменная терраса, наибольшая по территории, имеет равнинный характер, отмечаются небольшие понижения, абсолютные отметки составляют 207–220 м.

Третья надпойменная терраса имеет полого увалистый эрозионно–аккумулятивный рельеф, примыкает ко второй террасе с юга, расчленена сетью балок и оврагов. Наиболее возвышенные участки правобережья – отроги хребта Арга, гора Илек и водораздельное плато с абсолютными отметками до 320 м.

Жилая застройка города Ачинска расположена на первой и второй надпойменных террасах р. Чулым.

Шламохранилище АО «РУСАЛ Ачинск» занимает часть поймы, первой и второй надпойменных террас р. Чулым, характеризуемых холмистой поверхностью. Пойма занимает западную и северо–западную часть шламохранилища – основную часть карты №2 и карта № 3. Пойма сложена русловым аллювием, перекрытым чехлом суглинков и супесей (малой мощности). В пределах поймы имеются старицы, где речной аллювий перекрывается илами, глинами, торфя-

никами. Первая надпойменная терраса высотой 8–11 м сложена современными галечниками, песками, супесями, суглинками. В районе этой террасы находится большая часть карты №1 шламохранилища.

Промышленная площадка АО «РУСАЛ Ачинск» расположена преимущественно на второй надпойменной террасе.

#### 1.4 Инженерно–геологическая характеристика района

В общем геолого–структурном плане район шламохранилища расположен у подножия хребта Арга с прислоненной к нему долиной реки Чулым.

В геологическом строении рассматриваемого района принимают участие следующие отложения:

- венд–нижнекембрийские отложения гарьской толщи ( $V-C_{1gr}$ );
- нижнекембрийские отложения нижнемазульской подтолщи ( $C_{1mz_1}$ );
- ниже–среднеюрские отложения объединенных макаровской и итатской свит ( $J_{1-2}mk+it$ );
- четвертичные элювиально–делювиальные отложения ( $edQ$ );
- среднечетвертичные аллювиальные отложения III надпойменной террасы ( $aQ^3_{III}$ );
- верхнечетвертичные аллювиальные отложения II надпойменной террасы ( $aQ^2_{III}$ );
- верхнечетвертичные аллювиальные отложения I надпойменной террасы р. Чулым ( $aQ^1_{III}$ );
- современные аллювиальные отложения ( $aQ_{IV}$ );
- современные биогенные отложения ( $bQ_{IV}$ );

– современные техногенные образования (tQ<sub>IV</sub>).

*Венд–нижнекембрийские отложения гарьской толщи (V–Є1gr)*

Распространены в районе Мазульского карьера известняков. Находятся в основании стратиграфического разреза площади. Породы толщи картируются в тектонически–приподнятых блоках и ядерных частях антиклинальных структур в бассейне реки Мазулька. В низах толщи преобладают доломиты, содержащие небольшие прослои известняков, в верхней части – известняки, редко доломитизированные, с включением горизонтов углеродисто–глинисто–кремнистых, кремнистых сланцев, иногда брекчий, песчаников и алевролитов на глинистом цементе. Общая мощность толщи не превышает 1300 м.

*Нижнекембрийские отложения нижнемазульской подтолщи (Є1mz1)*

Широко распространены в бассейне реки Мазулька, где они залегают на породах гарьской толщи. Породы представлены сланцами кремнистыми, глинисто–кремнистыми, глинистыми, хлорит–серицитовыми, кварц–хлоритовыми, кварц–хлорит–серицитовыми, кварц–полевошпатовыми, базальтами и их туфами, известняками, реже дацитами, риодацитами и игнимбритами. Окраска пород серая, зеленовато–серая, реже темно–серая. Мощность не превышает 700 м.

*Нижне–среднеюрские отложения объединенных макаровской и итатской свит (J1–2mk+it)*

Залегают на глубине 4–8 метров под делювиальными отложениями и далее на север под аллювиальными четвертичными отложениями. Юрские отложения залегают с региональным несогласием на более древних образованиях.

Свиты представлены аргиллитами, алевролитами, углистыми алевролитами и аргиллитами, бурыми углями, конгломератами, гравелитами, разнозернистыми полимиктовыми песчаниками. Прослой и пласты бурых углей присутствуют в составе макаровской и итатской свит. Окраска пород серая, реже зеленовато– и коричневатосерая. Породы имеют пониженную прочность за счет глинистого цемента. В верхней части разреза коренные породы выветрелы до состояния элювиальных глин и суглинков. Мощность отложений составляет более 600 м.

*Четвертичные элювиально–делювиальные отложения (edQ)* покрывают сплошным чехлом водоразделы и склоны гор. Отложения представлены суглинками и дресвяно–щебнистым материалом. Мощность отложений изменяется от 1 до 5 метров.

С поверхности нижние–среднеюрские породы перекрыты отложениями аллювиального генезиса. Аллювиальные отложения распространены в долине р. Чулым, где слагают надпойменные террасы.

*Среднечетвертичные аллювиальные отложения III надпойменной террасы (aQ3II)*

Самой древней террасой р. Чулым в рассматриваемом районе является третья надпойменная терраса, развитая в южной части промышленной площадки АО «РУСАЛ Ачинск». Отложения данной террасы представлены коричневыми и желто–бурими песчанистыми глинами и песками с прослоями глин, гравия, галечника. Мощность отложений 10–20 м.

*Верхнечетвертичные аллювиальные отложения II надпойменной террасы (aQ2III)* развиты в районе промышленной площадки АО «РУСАЛ Ачинск». Представлены мелкозернистыми песками с линзами галечников, суглинками, галечниками, реже глинами, средней мощностью 4,7 м.

*Верхнечетвертичные аллювиальные отложения I надпойменной террасы р. Чулым (aQIII)* развиты в районе карты № 1 шламоохранилища. Отложения представлены мелкозернистыми глинистыми косослоистыми песками с линзами галечников, суглинками, галечниками, реже глинами. Общая мощность отложений превышает 12 метров.

*Современные аллювиальные отложения (aQIV)* распространены в пойме рек Чулым и Мазулька. Представлены песками, иловатыми глинами и суглинками, реже галечниками. Общая мощность современных аллювиальных отложений обычно не превышает 10 метров. Снизу они подстилаются юрскими отложениями в пойме р. Чулым и нижнекембрийскими отложениями в пойме р. Мазулька.

*Современные биогенные отложения (bQIV)* представлены торфом и сапропелем. Сапропель распространен в пруде фабрики обогащения известняка, покрывая всю поверхность дна слоем от 0,3 до 0,9 м. Торф имеет островное развитие на поверхности поймы и первой надпойменной террасы р. Чулым. Площадь развития торфов заболочена, микрорельеф кочковатый, уровень воды совпадает с дневной поверхностью.

*Современные техногенные образования (tQIV)*

В геологическом строении карт №№ 1, 2 и 3 шламоохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» участвуют намывные техногенные отложения, представленные накоплениями промышленных отходов Ачинского глиноземного комбината и насыпными техногенными отложениями основания и тела дамб. Основным минералом шлама является искусственное соединение – двухкальциевый силикат  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , кроме которого встречаются портландит и кальцит. Насыпные отложения представлены грунтами естественного происхождения – суглинками, глинами, щебнем известняков, – и строительным мусором. Также техногенные образования представлены насыпными грунтами, слагающими тело дамб обогащения известняка, отвалами вскрышных пород Мазульского известнякового карьера. Насыпные грунты дамб обогащения известняка представлены щебенистыми и щебенистодресвянистыми грунтами с линзами суглинков, с включением гравия до 20%, мощностью 5–7 м.

Отвалы вскрышных пород Мазульского карьера представляют собой механическую смесь частиц горных пород различного размера – от глинистых до глыб, находящихся в разных точках отвалов в различных процентных соотношениях. Мощность отвалов составляет от 1–2 м до нескольких десятков метров.

Биогенные отложения представлены торфом.

Торф имеет островное развитие на поверхности поймы и первой надпойменной террасы р. Чулым. Площадь развития торфов заболочена, микрорельеф кочковатый, уровень воды совпадает с дневной поверхностью.

Техногенные образования представлены шламом АГК.

В геологическом строении площадки карты № 1 шламоохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» участвуют намывные техногенные отложения, представленные накоплениями промышленных отходов Ачинского глиноземного комбината. Кроме того, техногенными отложениями пионерной дамбы и территории претерпевшей планировку (в основании дамб). Эти отложения представлены насыпными грунтами естественного происхождения – суглинками, глинами, щебнем известняков.



Естественными грунтами основания шламохранилища, являются четвертичные аллювиальные отложения, которые залегают на элювиальных отложениях макаровской и итатской свит нижне–среднеюрских пород ( $J_{1-2\text{ mk+it}}$ ).

Аллювиальные отложения слагают пойму и надпойменные террасы р. Чулым. Литологически отложения представлены суглинками, песками с линзами гравия, галечными и гравийными грунтами. Максимальная мощность аллювиальных отложений составляет 90.0 м.

Юрские осадочные породы: аргиллиты, алевролиты, углистые алевролиты и аргиллиты, конгломераты, гравелиты, разномерные полимиктовые песчаники выветрелые до состояния суглинков реже супесей и глин голубовато – зеленых, зеленовато – серых, плотных.

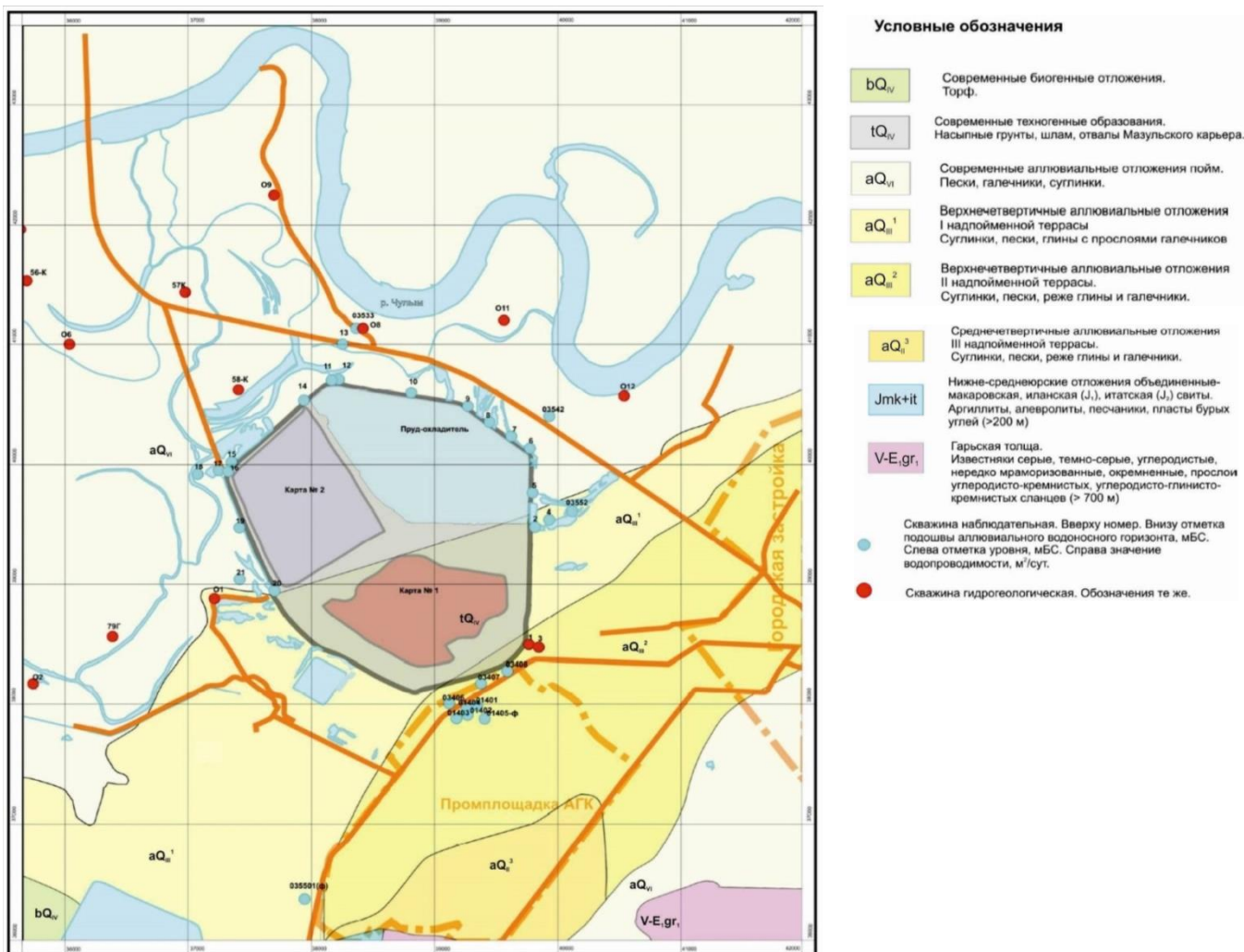


Рисунок 2 – Геологическая схема рассматриваемой территории



## 1.5 Гидрогеологическая характеристика района

Гидрогеологические условия карты № 1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» характеризуется наличием подземных вод, приуроченных к аллювиальным и техногенным отложениям.

Воды, связанные с аллювиальными отложениями р. Чулым, приурочены к пескам разной крупности, гравийным и галечниковым грунтам. Подземные воды вскрываются на глубине от 0,5 – 6,0 м в пойме реки. Воды, как правило, безнапорные. По характеру циркуляции поровые и порово–пластовые. Грунтовые воды имеют хорошую гидравлическую связь с поверхностными водами р. Чулым.

Низкие отметки рельефа территории, близкие к уровню воды в реке и ее старицах, обуславливают близкое залегание грунтовых вод к поверхности и частичную заболоченность в пониженных частях рельефа.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод в паводковый период и перетока из нижележащих напорных горизонтов коренных отложений, разгрузка осуществляется в речную сеть.

Водоносный горизонт техногенных отложений имеет ограниченное распространение и приурочен к площади развития шламохранилища.

В формировании гидрогеологической обстановки на площади карты №1 принимают участие воды шламовых и аллювиальных отложений. Воды этих отложений гидравлически связаны между собой, т.к. в основании первой карты отсутствует экран из уплотненных суглинков либо полимерной пленки.

По характеру обводнения шламовых отложений карты № 1 выделено две зоны (сверху – вниз): линзообразного, локального обводнения и вторая зона – сплошного обводнения, залегающая на глубинах 17,0–33,5 м.

Первый от поверхности водоносный горизонт линзообразного, локального обводнения по условиям залегания и циркуляции делится на: порово – пластового и трещинно – пластового типа. Распространен на глубину до 25,0 м.

Первыми от поверхности залегают порово – пластовые воды, развитые в рыхлых несцементированных шламовых отложениях, мощность горизонта контролируется мощностью рыхлых шламов и достигает 2,0 – 6,0 м. Ниже залегают трещинно – пластовые воды, развитые локально, в прослоях пористых и трещиноватых отложений шлама.

Вторая зона – сплошного обводнения вскрывается на глубинах 17,0 – 33,5 м. Относится к трещинно – пластовому типу.

Химический состав шламовых поверхностных вод и подземных вод техногенного водоносного горизонта карбонатно – гидрокарбонатный натриево – калиевый. Воды с высокой щелочной реакцией (рН 12 – 13).

Техногенный водоносный горизонт формируется за счет гравитационного перетекания поверхностных вод из прудков образующихся при сливе пульпы. Техногенный водоносный горизонт безнапорный.

Грунтовые воды, относятся к техногенным водам, развитым в шламовых отложениях.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод отмечена на глубине 2,2 м.

Воды техногенного генезиса безнапорные, по генезису – порово–пластовые, развиты локально.

Ближайший водный объект река Чулым расположен на расстоянии 1,3 км от карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск». Река Чулым отличается хорошо выраженным весенним половодьем, незначительными подъемами уровня во время дождевых паводков и устойчивыми зимними уровнями, амплитуда колебаний горизонта воды в реке – 325 см. Максимальные уровни отмечаются в весенний паводок, минимальные – в зимнюю межень в феврале.

Основным источником питания р. Чулым и его притоков являются зимние осадки, которые формируют 60–90% годового стока. Основной фазой режима рек бассейна р. Чулым является половодье, в период которого проходит большая часть годового стока, а так же наблюдаются максимальные расходы и уровни.

Весеннее половодье начинается в конце первой – начале второй декады апреля. Ранний срок начала половодья приходится на конец марта, поздний – на конец апреля. Заканчивается половодье в конце второй – начале третьей декады июля. Средняя продолжительность половодья в районе г. Ачинска составляет 105 дней, наименьшая – 72 и наибольшая 127 дней.

После прохождения половодья на всех реках бассейна на 3 – 4 месяца устанавливается летне–осенняя межень, которая нарушается дождевыми паводками, различными по объему и величине максимального расхода. Наименьшие расходы чаще всего наблюдаются в сентябре–октябре. Водный режим в зимнюю межень находится в тесной связи с режимом грунтовых вод и ледовым режимом реки. Зимняя межень устанавливается с появлением ледовых явлений (в конце октября) и продолжается до весеннего подъема уровней.

Река Чулым является крупнейшей водной артерией Ачинского района. Пойма Чулыма достигает 4 км, ширина русла 150–350 м. Река носит характер переходный от горных рек к равнинным. Русло устойчивое, сложено галькой и гравием. Для реки Чулым характерны широкая пойма, сильное блуждание русла реки и обилие в нем мелей, микрорельеф развит слабо. Все это указывает на смену бывшего поднятия новейшим опусканием.

Категория водного объекта р. Чулым – рыбохозяйственная 1 категории, рекреационное водопользование. Река используется в рыбохозяйственных целях.

Техногенный водоносный горизонт карты №1 формируется за счет гравитационного перетекания поверхностных вод из прудков образующихся при сливе пульпы. Техногенный водоносный горизонт безнапорный. Водоносный горизонт техногенных отложений имеет ограниченное распространение и приурочен к площади развития шламохранилища.

В формировании гидрогеологической обстановки на площади карты №1 принимают участие воды шламовых и аллювиальных отложений. Воды этих

отложений гидравлически связаны между собой, т.к. в основании первой карты отсутствует экран из уплотненных суглинков либо полимерной пленки.

Воды, связанные с аллювиальными отложениями р. Чулым, приурочены к пескам разной крупности, гравийным и галечниковым грунтам. Подземные воды вскрываются на глубине от 0,5 – 6,0 м в пойме реки. Воды, как правило, безнапорные. По характеру циркуляции поровые и порово–пластовые. Грунтовые воды имеют хорошую гидравлическую связь с поверхностными водами р. Чулым.

## **1.6 Климатические характеристики**

Климатические характеристики района намечаемой деятельности представлены на основании материалов ранее выполненных инженерно–экологических изысканий и исследований, данных ФГБУ «Среднесибирское УГМС» по метеорологической станции ГМО Ачинск, материалов из Государственных докладов «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году», а также данных о состоянии окружающей среды, представленных Администрацией г. Ачинска.

Город Ачинск расположен в долине р. Чулым, на границе Западно–Сибирской низменности и предгорий Кузнецкого Ала–Тау и Восточных Саян. Особенности географического положения г. Ачинска, характер рельефа и циркуляции атмосферы обусловили формирование специфических климатических условий территории.

Климат района расположения шламохранилища суровый, резко континентальный с продолжительной холодной зимой. Континентальность климата сказывается как в больших различиях между температурами зимы и лета, так и между дневными и ночными температурами. Разница между температурами

самого холодного и самого теплого месяца, характеризующая степень континентальности, в центральных районах Красноярского края равна 35–40°C.

Длительность отопительного периода составляет 235–240 дней или 65% годового цикла. Зима – суровая, продолжительностью 5–5,5 месяцев. Лето – короткое, жаркое, температура воздуха выше 15°C наблюдается в течение 50–60 дней. Средняя годовая температура воздуха положительна и составляет 0,5°C.

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца по данным наблюдений метеостанции Ачинск составляет минус 16,9°C.

В зимний сезон 2013–2014 гг. в январе и феврале наблюдались морозы, когда понижения температуры воздуха доходили до опасных критериев: минус 35–37°C, местами до минус 43–48°C. В наиболее холодные периоды отклонения средней суточной температуры воздуха изменялись в пределах минус 13–20°C.

Средняя температура наиболее жаркого месяца – плюс 18,3°C.

В течение летнего сезона 2014 г. отмечались периоды, продолжительностью от 6 до 14 суток с аномально жаркой погодой. Высокие температуры воздуха в сочетании с низкой влажностью способствовали возникновению многочисленных лесных пожаров на значительных площадях.

В районе шламохранилища наблюдается однородный ветровой режим в течение всего года.

В таблице 2 и на рисунке 3 приведены сведения о средней годовой повторяемости направлений ветра по румбам.

Таблица 2 – Повторяемость направлений ветра по румбам, %

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Повторяемость, %	4	8	8	14	18	31	12	5	4



Рисунок 3 – Роза ветров

Таким образом, в рассматриваемом районе преобладают ветры юго–западного (31 %) направления. Наименьшую повторяемость (4 %) имеют ветры северного направления. Годовое количество штилей составляет 4 % (около 15 дней в году).

Среднегодовая скорость ветра по многолетним значениям (1997–2006 гг.) составляет 3,1 м/сек (в 2014 г. – 2,3 м/сек). Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль юго–западное. Максимум из средних скоростей ветра по румбам за январь 5,7 м/сек. Преобладающее направление ветра за июнь–август – западное. Максимум из средних скоростей ветра по румбам за июль 3,2 м/сек. Скорость ветра, вероятность превышения которой в течение года составляет 5% – 8,2 м/сек.

Юго–западные теплые и влажные потоки воздуха приносят тепло и влагу в течение всего года, северо–западные – влагу и прохладу летом и тепло – зимой. Северо–восточные потоки летом приносят сухие воздушные массы, которые по мере продвижения на юг еще более иссушаются и вызывают засухи. Зи-

мой при этих процессах устанавливаются длительные морозы, а весной и осенью наблюдаются заморозки.

Рассматриваемая территория расположена в зоне умеренного увлажнения. Количество осадков в среднем за год составляет 468 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период (апрель–октябрь) – 366 мм, что составляет 78 % от годовой суммы. Суточный максимум осадков приходится на июль.

Среднее максимальное суточное количество осадков равно 30 мм, максимальное суточное количество осадков 1 % обеспеченности – 102 мм. Наименьшее количество осадков наблюдается в феврале и марте – 15 и 14 мм соответственно.

Для данной полосы в зоне Центральной Сибири характерна малая мощность снежного покрова. Снежный покров устанавливается в конце октября – начале ноября, сходит в конце апреля. Средняя мощность снежного покрова 40–45 см, на хребте Арга увеличивается до 70 см, в лесостепной зоне редко превышает 25–30 см.

Почвы и грунты в среднем промерзают на глубину до 1,5 м. В рамках выполненных инженерно–экологических изысканий рассчитана нормативная глубина промерзания грунтов в соответствии с СП 22.13330.2011 п. 2.27 «Основания зданий и сооружений» для различных по литологическому составу грунтов. Нормативная глубина сезонного промерзания для г. Ачинска составляет: для суглинков и глин – 1,90 м; для супесей и песков – 2,30 м; крупнообломочных грунтов – 2,78 м.

Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99\*» район г. Ачинска, находящийся в бассейне р. Чулым, в среднем его течении, относится к климатическому району I, подрайону IV.

По метеорологическим условиям рассеивания примесей в атмосфере территория города относится к зоне высокого потенциала загрязнения атмосферы.

В восточной и юго–восточной частях города на пониженных участках рельефа возможен застой воздуха и накопление примесей. Повторяемость слабых ветров (0–1 м/сек) по многолетним значениям (1997–2006 гг.) составляет 21 % (в 2014 г. – 24%), что обуславливает низкую рассеивающую способность атмосферы. Максимум слабых ветров наблюдается в июле–августе (40–43%) и в январе (37–38%).

Интенсивное загрязнение воздуха наблюдается при туманах. Повторяемость туманов по многолетним значениям (1997–2006 гг.) составляет 0,4%.

Отличительной особенностью района являются частые температурные инверсии, особенно в зимний период, затрудняющие вертикальный воздухообмен и способствующие накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.



## 2 Характеристика современного загрязнения

### 2.1 Характеристика загрязнения атмосферного воздуха

Характеристика фоновое загрязнение атмосферного воздуха в районе расположения обследуемой площадки представлена в таблице 3. Данные по фоновому загрязнению приведены в соответствии с письмом Территориального центра по мониторингу загрязнения окружающей среды ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

Таблица 3 – Фоновое загрязнение атмосферного воздуха

Определяемая примесь	ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Значение фоновых концентраций, мг/м <sup>3</sup>				
		0–2 м/с	3–7, м/сек			
			С	В	Ю	З
Взвешенные вещества	–	0,871	0,885	0,890	0,753	0,741
Диоксид серы	0,5	0,015	0,011	0,015	0,019	0,022
Оксид углерода	5,0	2,4	2,4	1,8	1,8	1,7
Диоксид азота	0,2	0,118	0,095	0,114	0,126	0,116

Анализируя значения фоновых концентраций на соответствие гигиеническим нормативам ГН 2.1.6.1338–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.1.6.1983–05 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», Дополнение N 2 к ГН 2.1.6.1338–03) можно сделать вывод о том, что по наблюдаемым загрязня-

ющим веществам в районе расположения ближайшей от объекта жилой застройки показатели фонового загрязнения не превышают нормативы.

## **2.2 Характеристика загрязнения поверхностных и подземных вод**

Работы по проведению мониторинга качества подземных вод в районе шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» выполнены Центром экологических обследований и мониторинга ЗАО «МОНИТЭК» отчет за 2015 (Ведение мониторинга качества подземных вод в районе шламового хозяйства ОАО «РУСАЛ Ачинск»).

Мониторинг качества подземных вод является составной частью общего мониторинга безопасности, который представляет собой систему наблюдений и контроля, проводимых регулярно по определенной программе для оценки состояния сооружений, анализа происходящих в них процессов и своевременного выявления тенденций их изменения.

Лабораторные исследования проб подземных вод выполнены в филиале «ЦЛАТИ по Енисейскому региону» ФБУ «ЦЛАТИ по СФО» – г. Красноярск (Аттестат аккредитации РОСС RU. 0001.51155).

В результате обработки химических анализов подземных вод по наблюдательным скважинам были приведены в окончательный отчет «Проведение мониторинга качества подземных вод в районе шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск». Схема расположения наблюдательных скважин показана на чертеже БР – 18.02.01 071314548 – 2017 ГЧ 02.

До 2014 г. АО «РУСАЛ Ачинск» вело сброс воды из прямоточной системы охлаждения ТЭЦ АО «РУСАЛ Ачинск» в протоку Быстрая, впадающую в р.Чулым. В 2014 году система охлаждения ТЭЦ переведена на замкнутую систему водооборота. Сброс стоков с АО «РУСАЛ Ачинск» в поверхностные источники прекращен. Контроль качества поверхностных вод протоки Быстрая и реки Чулым с 2014г. не проводится.

Результаты химического анализа подземных вод по наблюдательным скважинам представлены в приложении А.

### 2.3 Характеристика радиационной обстановки

В 2014 году радиационная обстановка в Красноярском крае по сравнению с предыдущими годами не изменилась и на большей части края осталась благополучной.

Средние значения мощности дозы (МД) внешнего гамма-излучения вне и внутри жилых помещений в городах и сельских районных центрах края за период с 2012 по 2014 гг., приведенные в таблице 4, рассчитаны на основании результатов ежедневных измерений МД в постоянных контрольных точках на территориях населённых пунктов и интегральных измерений накопленной дозы в жилых помещениях этих же населённых пунктов.

Таблица 4 – Средние значения гамма-фона в населенных пунктах Красноярского края, мкЗв/ч

Место измерения	Значения МД гамма-излучения, мкЗв/ч		
	2012г.	2013г.	2014г.
Вне помещений	0,10	0,09	0,10
Внутри помещений	0,11	0,11	0,12

Различия между средними значениями, полученными вне и внутри помещений, объясняются двумя противоположными по действию факторами: дополнительным вкладом внутри помещений излучения естественных радионуклидов, содержащихся в строительных материалах, и экранирующим влиянием строительных конструкций.

По данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС» на всех пунктах наблюдения, в том числе метеостанциях в 2014 г. значения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения не превысили 30 мкР/ч, что находится в пределах колебаний естественного гамма-фона, и не превышает норматив, установленный для земельных участков под строительство жилых и общественных зданий – 30 мкР/час в соответствии с МУ 2.6.1.2398–08 (таблица 5).

Таблица 5 – Среднемесячные (с) и максимальные суточные (м) значения мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения в пунктах наблюдений в 2014 году, мкР/час (10 мкР/час  $\approx$  0,088 мкЗв/час)

Пункт наблюдения	Месяц												Год	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2013 г.	2014 г.
Сред.	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Макс.	13	14	20	15	13	13	14	17	14	14	14	15	20	20

На территории г. Ачинска и Ачинского района Красноярского края природных и техногенных объектов радиационной опасности не расположено, поэтому радиационную обстановку следует считать благополучной. В 2014 году в районе карты №1 проведены измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения методом свободного поиска при непрерывном прослушивании частоты следования импульсов с фиксацией замеров. Все маршрутные обследования сопровождаются определением мощности эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД ГИ) с фиксированием радиоактивных аномалий, превышений радиоактивного фона и отдельных значений в точках наблюдения. Измерения МЭД ГИ проведены 08 апреля 2015 года прибором СРП 68 – 01 на высоте 0,10–0,15 м от поверхности. Целью исследований является характеристика современного радиоэкологического состояния компонентов наземных экосистем в зоне изысканий карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск», выявление природных и техногенных радиоактивных аномалий, оценка радиационного

фона в районе изысканий. Радиационные исследования проведены в соответствии с «Методическими указаниями по радиационному контролю территорий (Регламент радиационного контроля территорий городов и населенных пунктов)», утвержденные 05.05.99 г. Министерством Природных Ресурсов РФ; а также с учётом требований СП–11–102–97, СанПиН 2.6.1.2523–09 (НРБ 99/2009). Детальные радиационно–экологические исследования проведены на участках предполагаемого и установленного повышения общего радиоактивного фона в пределах антропогенных ландшафтов (селитебные территории, пересечение автодорог, осушенные каналы и понижения в рельефе и т.д.), а также на площадках притрассовых сооружений. На участках детализации профильные измерения выполняются с шагом 10–50 метров при непрерывном прослушивании частоты следования импульсов. Поисковая гамма–съемка произведена с шагом 100 метров. По пути следования аномальных зон радиационной опасности не обнаружены. Контрольные усредненные показатели приняты через 200–250 метров. Результаты измерений мощности экспозиционной дозы гамма–излучения приведены в приложении Б. По результатам замеров радиационных аномалий и превышения нормативных значений на обследуемой территории не обнаружено. По результатам гамма – съемки на участке изысканий, можно сделать вывод о благополучной радиационной обстановке исследуемой территории. Шлак нефелиновый, складированный в шламонакопитель не превышает допустимых уровней удельной активности естественных радионуклидов.

### **3 Оценка воздействия на окружающую среду**

Воздействие на окружающую среду – это любое изменение в окружающей среде, положительное или отрицательное, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации, ее продукции или услуг.

С целью определения наиболее эффективных управляющих мер по предотвращению или минимизации возможного негативного воздействия на окружающую среду в данном разделе были идентифицированы аспекты намечаемой хозяйственной деятельности и проведена оценка их значимости.

Оценка значимости воздействий от аспектов намечаемой хозяйственной деятельности проводилась с учетом планируемых технических и технологических мероприятий, а также с учетом природно–климатических и существующих социально–экономических условий территории.

В соответствии с требованиями действующего законодательства, после завершения эксплуатации промышленных объектов необходимо восстановление нарушенных земель. Консервация и рекультивация карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» является природоохранным мероприятием и направлена на предотвращение отрицательного воздействия промышленных отходов на окружающую среду.

Ниже приведена оценка воздействия выполненная по варианту «Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм».

#### **3.1 Оценка воздействия объекта на этапе консервации карты №1**

Территория, занимаемая картой №1, расположена на земельном участке, площадью 578,7 га;

Категория земель: земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения

космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.

Разрешенное использование: шламохранилища

При реализации проектных решений в период консервации не предусматривается дополнительный отвод земельных площадей.

В соответствии с требованиями действующего законодательства, после завершения эксплуатации промышленных объектов необходимо восстановление нарушенных земель. Консервация и рекультивация карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» является природоохранным мероприятием и направлена на предотвращение отрицательного воздействия промышленных отходов на окружающую среду.

Ниже приведена оценка воздействия выполненная по варианту «Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм».

### **3.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух**

Источниками выбросов в атмосферу являются:

- двигатели автотранспорта;
- двигатели дорожно–строительной техники;
- двигатель компрессора;
- двигатель дизельной электростанции;
- сварочные работы;
- пыление при разгрузке самосвалов.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от перечисленных работ относятся к неорганизованным, рассредоточены по территории ведения строительных работ, относятся к невысоким источникам (высота источника до 5 метров) и являются временными.

В настоящее время шламохранилище АО «РУСАЛ Ачинск» является источником выбросов пыли неорганической с содержанием  $\text{SiO}_2 < 20\%$  (код 2909). Для карты №1 выброс пыли составляет: 0,11691 г/с и 3,6866 т/год, согласно «Проекту предельно допустимых выбросов для АО «РУСАЛ Ачинск».

Консервация территории карты №1 после реализации биологического этапа обеспечит залужение поверхности, что приведет к предотвращению поступления пыли в атмосферный воздух.

Расчёты загрязнения атмосферы выполнены в соответствии с ОНД–86 по унифицированной программе автоматизированного расчёта концентраций загрязняющих веществ в атмосфере «Эколог», разработанной НПО «Интеграл», согласованной ГГО им. А.И. Воейкова, в установленном порядке.

Программа «Эколог» реализует все основные положения методики ОНД–86, т.е. расчетные максимальные концентрации соответствуют неблагоприятным метеорологическим условиям, в том числе опасной скорости ветра. Полученные значения расчетных максимальных концентраций характеризуют степень опасности загрязнения атмосферного воздуха.

В соответствии с СанПиН 2.1.6.1032–01 критерием оценки качества атмосферного воздуха населенных мест являются предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, которые подразделяются на максимально разовые (ПДК<sub>м.р.</sub>) и среднесуточные (ПДК<sub>с.с.</sub>). При отсутствии нормативов ПДК используются значения ориентировочных безопасных уровней загрязнения воздуха (ОБУВ). ПДК и ОБУВ определяются в соответствии с ГН 2.1.6.1338–03, ГН 2.1.6.1983–05.

При оценке прогнозного уровня загрязнения атмосферы определяются разовые концентрации. В качестве критерия оценки используется ПДК<sub>м.р.</sub>; для веществ, имеющих только ПДК<sub>с.с.</sub>, обязательно их использование в соответствии с п. 8.1 ОНД–86 по формуле (1):

$$C \leq \text{ПДК} \quad (1)$$



где  $C$  – максимальное значение разовой концентрации.

Согласно СанПиН 2.1.6.1032–01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» ПДК<sub>м.р</sub> загрязняющих веществ обеспечивают предотвращение появления запахов раздражающего действия и рефлекторных реакций у населения, а также острого влияния атмосферных загрязнений на здоровье в период кратковременных подъемов концентраций.

В соответствии с п. 2.2 СанПиН 2.1.6.1032–01 для мест массового отдыха населения и садовых обществ установлены более жесткие нормативы допустимых концентраций – 0,8 ПДК.

Кроме того, при расчетах загрязнения атмосферы учитываются группы суммаций для ряда загрязняющих веществ, которые ограничивают применение гигиенических нормативов согласно формуле (2):

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1,0 \quad (2)$$

где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$  – предельно допустимые концентрации тех же веществ.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере района размещения шламохранилища приведены в таблице 6.

Таблица 6 –Метеорологические характеристики и коэффициенты

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Температурный режим:		
– средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (январь)	°С	–16,9
– средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца (июль)	°С	18,3
Коэффициент стратификации атмосферы	–	200
Наибольшая скорость ветра, превышение которой в году для данного района составляет 5% (U)	м/с	8,2

В соответствии с п. 7 ОНД–86 и п. 2.4 «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» при расчетах загрязнения атмосферы необходимо учитывать фоновое загрязнение атмосферы, т.е. загрязнение, создаваемое выбросами всех других источников, не относящихся к рассматриваемому объекту.

Такой учет обязателен для всех загрязняющих веществ, для которых выполняется условие:

$$g_{м.пр. j} > 0,1 \quad (3)$$

где  $g_{м.пр. j}$  (в долях ПДК) – величина наибольшей приземной концентрации  $j$ -го загрязняющего вещества, создаваемая (без учета фона) выбросами рассматриваемого объекта в зоне влияния его выбросов на границе ближайшей жилой застройки. Если для какого–то вещества это условие не выполняется, то учет фонового загрязнения по нему не требуется.

Расчет выбросов от дорожно–строительных машин и автотранспорта произведен с использованием программы «АТП–Эколог» (версия 3.0), разработанной фирмой «Интеграл». Выбросы при проведении сварочных работ определены по программе «Сварка» (версия 2.1), разработанной фирмой «Интеграл». Выбросы при работе дизельной электростанции определены по программе «Дизель» (версия 2.0), разработанной фирмой «Интеграл». Выбросы при работе компрессора определены по программе «Дизель» (версия 2.0), разработанной фирмой «Интеграл».

Суммарные максимальные разовые и валовые выбросы приведены в приложении В.

### **3.3 Результаты расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха**

При проведении работ по консервации шламохранилища с помощью техники происходит загрязнение атмосферного воздуха за счет разгрузки инертных материалов, проведения сварочных работ, работы двигателей внутреннего сгорания строительной техники и автотранспорта.

Заправку строительных машин и механизмов планируется производить на территории основной промышленной площадки АО «РУСАЛ Ачинск».

Оценка прогнозируемого уровня загрязнения воздушного бассейна в районе размещения шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» выполнена на основе расчета приземных максимальных концентраций загрязняющих веществ в воздухе.

Для всех загрязняющих веществ расчет проведен без учета фоновых концентраций, так как максимальные приземные концентрации этих веществ на границе жилой зоны не превышают 0,1 ПДК.

Из расчета рассеивания исключены группы суммации 6204, 6205, 6046, 6053, в связи с тем, что согласно п. 2.4 «Методического пособия по расчету,

нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» группы веществ, обладающие комбинированным вредным воздействием, включающие вещество, приземная концентрация которого в атмосферном воздухе не превышает 0,1 ПДК, не рассматриваются.

### **3.4 Санитарно–защитная зона**

Размеры единой санитарно–защитной зоны от границы промышленной площадки Южной промзоны установлены:

- в северном направлении – 2240 м;
- в северо–восточном направлении – 2290 м;
- в восточном направлении – 2100 м;
- в юго–восточном направлении – 2990 м;
- в южном направлении – 3460 м;
- в юго–западном направлении – 1290 м;
- в западном направлении – 2480 м;
- в северо–западном направлении – 3320 м.

Территориально карта №1 шламохранилища расположена на территории Южной промзоны г. Ачинска и входит в установленные границы СЗЗ предприятия. Так как проектируемый объект вносит не значительное влияние, то изменения границ СЗЗ в сторону увеличения не произойдет.

### 3.5 Технические решения по водоснабжению и водоотведению

В период работ по консервации используется вода питьевого качества на нужды работающего персонала. Количество одновременно работающих 115 человек. Норма расхода воды в соответствии с «Гигиеническими требованиями к устройству и оборудованию санитарно–бытовых помещений для рабочих строительных и строительного–монтажных организаций» составляет 15 л/сут на 1 человека.

Суточный расход воды на хозяйственно–бытовые нужды составит 1,73 м<sup>3</sup>/сут.

Источником водоснабжения для хозяйственно–бытовых и технических нужд являются привозная вода с АО «РУСАЛ Ачинск».

Хозяйственно–бытовые сточные воды в количестве 1,73 м<sup>3</sup>/сут (442,88 м<sup>3</sup> за весь период) в бетонированные выгребы насосных станций. Периодически по мере накопления стоков осуществляется их откачка и вывоз ассенизационной машиной на очистные сооружения г. Ачинска.

Вода на технические нужды в процессе СМР расходуется безвозвратно, производственных сточных вод не образуется.

Поверхностные сточные воды с территории стройплощадки отводятся в существующую систему промливневой канализации предприятия.

Баланс водопотребления и водоотведения в период строительства приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Баланс водопотребления и водоотведения в период строительства

Наименование производства	Водопотребление, м <sup>3</sup> за период			Водоотведение, м <sup>3</sup> за период		
	Всего	Хозяйственно-бытовые нужды	Технические нужды	Всего	Хозяйственно-бытовые стоки	Безвозвратное потребление
Строительно-монтажные работы	442,88	442,88	–	442,88	442,88	–

### 3.6 Воздействие проектируемого объекта на поверхностные и подземные воды

Карта №1 шламохранилища была запроектирована и выполнена без противofiltrационного экрана, что связано с отсутствием соответствующих нормативных требований в период разработки проекта.

На сегодняшний день вокруг шламохранилища создана водоотводная зона, которая осуществляет перехват фfiltrационных вод из шламохранилища и возврат их в систему оборотного водоснабжения для последующего использования в технологии комбината, в системе гидротранспорта шлама и гидрозолоудаления ТЭЦ.

После консервации карты №1 поступление фfiltrационных вод в водоотводную зону будет прекращен в связи с отсутствием воды в карте.

Ухудшение качества воды в наблюдательных скважинах системы мониторинга подземных вод, расположенных вокруг шламохранилища, после консервации карты №1 не прогнозируется.

Поступления стоков из рекультивированной карты №1 в поверхностные и подземные водные объекты не будет происходить.

### **3.7 Оценка воздействие на почву и земельные ресурсы**

Площадка карты №1 расположена в границах существующего шламохранилища, дополнительного земельного отвода не предусматривается.

Созданную водоотводную зону для защиты подземных вод от загрязнения, можно рассматривать и как почвозащитное мероприятие, поскольку она позволят предотвратить загрязнение почв на прилегающих территориях поверхностными стоками с дамб шламохранилища, а также уменьшить переувлажнение почв.

Косвенное воздействие на почвы посредством осаждения выбросов из атмосферы – незначительное.

Воздействие шламохранилища на почвенный покров прилегающих к нему территорий, при соблюдении правил безопасности эксплуатации шламохранилища, будет локальным, в пределах участка эксплуатации объекта. Воздействие оценивается как незначительное.

### **3.8 Оценка обращения с отходами**

На предприятии осуществляется отдельный сбор образующихся отходов по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их использование в качестве вторичного сырья, возможности переработки или последующего размещения. На предприятии ведется природоохранная документация, разработан проект ПНООЛР, утверждены нормы образования отходов и лимиты на их размещение. Места накопления отходов обустроены в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

Для размещения отходов на балансе предприятия находятся следующие объекты:

- шламохранилище карты №№1, 2 и 3 предназначено для размещения: золошлаков от сжигания углей; нефелинового шлама, иловые отложения с карты №3.

Объект размещения отходов предприятия зарегистрирован в Государственном реестре объектов размещения отходов (ГРОРО).

На период консервации карты №1 будет привлечена организация–подрядчик, имеющая собственную строительную технику, состоящую на её балансе и обслуживаемую на территории строительной организации, поэтому отходы от ТО и ТР от автотранспорта не учитываются. Привлекаемая организация–подрядчик должна иметь договора с соответствующими организациями (имеющими лицензии на право осуществления данных видов деятельности) на вывоз и переработку отходов, в том числе на жидкие бытовые отходы от туалетов.

При консервации карты №1 будут образовываться следующие категории отходов:

- лом и отходы стальные в кусковой форме незагрязненные;
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин;
- всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений;



– осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащей нефтепродукты в количестве менее 15%.

На основании требований ст.14 ФЗ «Об отходах производства и потребления» № 89–ФЗ опасные отходы в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека подразделяются на классы. Класс опасности отходов определен в соответствии с приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов".

Нормативы образования отходов при проведении строительных работ рассчитаны в соответствии с типовыми нормами потерь материальных ресурсов в строительстве согласно «Правил разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве» РДС 82–202–96, Москва, 1996 г. и дополнения к РДС 82–202–96 и с учетом объемов, используемых при строительстве материалов, приведенных в Проекте организации строительства.

В таблице 8 представлена качественная и количественная характеристика отходов образующихся в период консервации, способы обращения с ними.

Таблица 8 – Качественная и количественная характеристика отходов

Наименование отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Количество образующегося отхода, т
Лом и отходы, стальные в кусковой форме незагрязненные	4 61 200 02 21 5	5	2219,7
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 204 02 60 4	4	0,273
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	0,72
Отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин	7 32 221 01 30 4	4	34,125
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	3	0,72
Осадок механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%	7 23 102 02 39 4	4	8,6
Отходы 5 класса опасности			2219,7
Отходы 4 класса опасности			43,718
Отходы 3 класса опасности			0,72
Всего отходов			2264,138

В результате работ по консервации образуются отходы 3, 4 и 5 класса опасности, расчетное количество отходов составляет 2264,138 тонн.

Отходы, образующиеся в процессе консервации, временно складироваться на специально оборудованных площадках, затем вывозятся на полигон ТБО или передаются на переработку в организации, имеющие соответствующие лицензии.

Выполнение требований санитарных правил, нормативных документов и внутренних инструкций по обращению с отходами, а также своевременная передача отходов сторонним организациям, позволяет минимизировать негативное воздействие отходов, накапливаемых на территории объекта на этапе работ по наращиванию и объединению карт и практически исключить возникновение аварийных ситуаций при накоплении/хранении отходов.

Воздействие отходов на окружающую среду на этапе работ по консервации при условии рационального использования строительных материалов, согласно нормам расхода материалов, соблюдении технических регламентов ведения работ, а также соблюдении требований к временному хранению и транспортировке отходов, можно характеризовать как низкое, и имеющее временный характер.

### **3.9 Оценка воздействия на растительный и животный мир**

В районе размещения карты №1 шламохранилища животных и растений, занесенных в Красную книгу, не выявлено.

В настоящее время территория карты №1 непригодна для жизни животных и растительных организмов. В результате проведения консервации будет произведено озеленение территории, что приведет к росту растительной биомассы. Нетребовательные к уходу травы и деревья защитят от разрушения поверхность шламовой карты и позволят придать рекультивируемой территории привлекательный вид. Почвенно-покровные растения сформи-

руют биоресурс экосистемы, способные к рассеиванию семян по всем склонам и созданию условий для расселения представителей фауны и флоры.

#### **4 Технические решения на предстоящий период эксплуатации**

На момент завершения намыва карты №1 до отметок, предусмотренных проектом наращивания, карта №1 будет иметь следующие параметры:

- отметка гребня ограждающей дамбы 312,00;
- отметка пляжа у дамбы 311,50, у прудка 310,00;
- протяженность пляжа 100м, уклон 0,015;
- глубина пруда 6,0м;
- площадь пруда 390 тыс.м<sup>2</sup>;
- площадь чаши карты 620 тыс.м<sup>2</sup>.

Для обеспечения консервации карты №1 необходимо выполнить ряд технических мероприятий:

- заполнить шламом и выполнить планировку поверхности чаши карты с организацией отведения атмосферных осадков;
- демонтировать выводимые из эксплуатации участки трубопроводов системы гидротранспорта золы и шлама: золопроводы; шламопроводы; водоводы аварийного сброса; системы подачи воды с УВС (водовод); системы возврата осветленной воды (сбросные колодцы, отводящие коллекторы), а также системы электроснабжения и освещения;
- провести работы по рекультивации карты.

##### **4.1 Варианты консервации**

Рассмотрены варианты:

«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности;

Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм.

Подача пульпы и шлама в карту прекращается. Мероприятия по предотвращению проникновения атмосферных осадков в тело карты и пыления с поверхностей не предпринимаются.

Работы по рекультивации поверхностей не выполняются.

После осушения чаши карты №1 отсутствие рекультивации шламохранилища приведет к образованию дополнительного источника воздействия на атмосферный воздух за счет образования пылящих поверхностей карты, что повлечет за собой превышение взвешенных веществ (пыль) в атмосферном воздухе и ухудшение экологической обстановки в районе шламохранилища.

Согласно Земельного кодекса Российской Федерации ст.13 после вывода объекта из эксплуатации должна быть проведена рекультивация объекта с природоохранной целью, с созданием на участке нарушенных земель устойчивого ландшафта, сопрягающегося с окружающим рельефом, с проведением противоэрозионных мероприятий под посадку растений и деревьев или высев трав; засыпки выемок глиной, инертными грунтами, или нетоксичными строительными отходами с созданием задернованного пологого холма с возможностью последующего использования участка в различных хозяйственных целях.

## **4.2 Второй вариант – консервация**

Карта №1 представлена чашей площадью 62,0 га, откосами площадью 78,0 га, в том числе бермы площадью 20 га.

Выполняются мероприятия по отводу поверхностного стока из чаши карты. В чаше карты и на бермах откосов укладывается плодородный грунт, вносятся удобрения, производится посев трав, по периметру чаши карты высаживаются кустарники в три ряда.

В качестве грунтов рекультивации используется ил, изъятый из карты №3 и расположенный на откосах карты №1.

Ил, вынутый из карты №3 при ее строительстве, классифицирован как отход 5-го класса. НИО ООО «ЭКО–Инжиниринг» выполнены «Испытания ила и вскрышной глины с целью получения потенциально плодородного слоя для рекультивации шламовой карты». Получено заключение о возможности применения ила в качестве грунта для рекультивации.

Работы по рекультивации выполняются в период времени с положительными температурами наружного воздуха (ориентировочно с мая по октябрь).

Работы по консервации и рекультивации предусматривается выполнить в течение 13 лет.

В течение первого года выполняется планировка поверхности чаши карты, организация отвода поверхностного стока из чаши со сбросом в карту №3, демонтаж выведенных из работы технологических трубопроводов.

В последующие десять лет выполняется рекультивация чаши карты, затем в течение двух лет выполняется рекультивация берм на откосах карты.

План рекультивируемых площадей показан на чертеже БР – 18.02.01 071314548 – 2017 ГЧ 02.



071314548 –2017 ГЧ 04 коэффициент устойчивости определяется по формуле (4):

$$k_3 = \frac{c_n L + G \operatorname{tg} \varphi_n}{P_a - P_p} \quad (4)$$

где  $G$  – вес призмы обрушения  $abcd$ ;

$L$  – длина подошвы блока  $abcd$ ;

$P_a$  и  $P_p$  – активное и пассивное давление (отпор) на вертикальные боковые грани призмы  $abcd$ ;

$\varphi_n$  и  $c_n$  – угол внутреннего трения и сцепления грунта в прослойке.

Величины  $P_a$  и  $P_p$  определяются по следующим зависимостям:

$$P_a = 0,5 \rho H_A^2 \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2cH_A \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (5)$$

$$P_p = 0,5 \rho H_p^2 \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) + 2cH_p \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \quad (6)$$

где  $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $c$  – плотность, угол внутреннего трения и сцепления грунта, оказывающего давление на призму  $abcd$ .

Вес призмы  $G$  определяется с учетом положения в ней кривой депрессии (КД) и складывается из веса влажного грунта выше КД и веса взвешенного грунта ниже КД.

Локальную устойчивость следует рассматривать при оперативной оценке ситуации на опасном участке в случае выявления деформаций и обоснования первоочередных мероприятий по укреплению сооружения.

Расчетные показатели  $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $c$  определены по таблицы П.3.1 учебного пособия [2] и по проектным материалам.



$$c=0,22 \text{ кг/см}^2;$$

$$\varphi=23^\circ;$$

$$\rho=1,22 \text{ т/м}^3;$$

$$H_A=36 \text{ м};$$

$$H_p=6 \text{ м};$$

$$G=1172,42;$$

Давление опрокидывающих сил на опасный фрагмент откоса:

$$P_a = 0,5 \cdot 1,22 \cdot 36^2 \cdot \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{23}{2}\right) - 2 \cdot 0,22 \cdot 36 \cdot \text{tg}\left(45^\circ - \frac{23}{2}\right) = 2518,30 \text{ т}$$

Давление удерживающих сил на опасный фрагмент откоса:

$$P_p = 0,5 \cdot 1,22 \cdot 6^2 \cdot \text{tg}^2\left(45^\circ + \frac{23}{2}\right) + 2 \cdot 0,22 \cdot 6 \cdot \text{tg}\left(45^\circ + \frac{23}{2}\right) = 67,07 \text{ т}$$

Коэффициент запаса устойчивости:

$$k_3 = \frac{0,22 \cdot 35 + 1172,42 \cdot \text{tg} 23^\circ}{2518,30 - 67,07} = 0,75$$

Коэффициент устойчивости равен  $k_3=0,75$ , поэтому рекомендуется дополнить проект укрепления и рекультивации шламохранилища дополнительными мероприятиями по повышению устойчивости откоса в пределах фрагмента А.

Например, при повышении прочности этой насыпи из шламов до значения  $\varphi=35^\circ$  и сцепления грунта  $c=0,38 \text{ кг/см}^2$ , для этого варианта коэффициент устойчивости будет равен  $k_3=0,96$ .

Давление опрокидывающих сил на опасный фрагмент откоса:

$$P_a = 0,5 \cdot 1,22 \cdot 36^2 \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^\circ - \frac{35}{2}\right) - 2 \cdot 0,38 \cdot 36 \cdot \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{35}{2}\right) = 592,58 \text{ м}$$

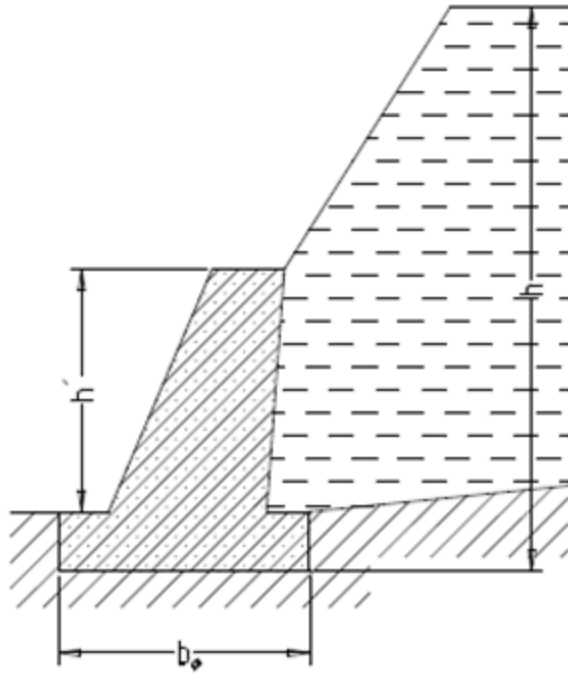
Давление удерживающих сил на опасный фрагмент откоса:

$$P_p = 0,5 \cdot 1,22 \cdot 6^2 \cdot \operatorname{tg}^2\left(45^\circ + \frac{35}{2}\right) + 2 \cdot 0,38 \cdot 6 \cdot \operatorname{tg}\left(45^\circ + \frac{35}{2}\right) = 1,09 \text{ м}$$

Коэффициент запаса устойчивости:

$$k_3 = \frac{0,38 \cdot 35 + 1172,42 \cdot \operatorname{tg} 35^\circ}{592,58 - 1,09} = 0,96$$

Очевидно, что кроме предложенной дренажной системы на рисунке 4 необходимо рассмотреть варианты подпорной стены рисунок 5 или инъекционного укрепления внешней упорной призмы рисунок 6 в настоящее время состоящей только из шламов.



$h, h'$  – высота уступа и стены соответственно

$b_{\phi}$  – ширина фундамента

Рисунок 5 – Подпорная стена на прочном скальном основании

Подпорные стены относятся к сплошным сооружениям. Они создают единый фронт сопротивления горным породам, поэтому их применяют для стабилизации оползней глинистых пород. Внутри оползня отсутствуют существенные силы взаимосвязи между частицами горных пород. Поэтому движение оползня может быть остановлено только сооружениями, создающими лобовое сопротивление. К тому же оползающие породы обычно значительно увлажнены, что придает оползню характер пластичного тела, обладающего способностью «течь».

Подпорные стены могут оказать сопротивление оползню только в том случае, если ширина их больше фронта распространения оползня, а высота достаточна, чтобы предотвратить «перетекание» пород через стену; основание (фундамент) стены должно находиться вне зоны действия оползня, в горных породах, обладающих достаточным сопротивлением сдвигу с учетом веса стены и давления, оказываемого на нее оползнем; во избежание скобления воды за

подпорной стеной и тем самым создания дополнительных напоров, необходимо в подпорных стенах устанавливать на определенном расстоянии дренажные трубы.

Подпорные стены рассчитывают на сдвиг и опрокидывание. Следовательно, конструкция стен должна быть такой, чтобы они удовлетворяли следующим требованиям: иметь достаточное сопротивление сдвигу по основанию; для удовлетворения этого требования подпорные стены сооружают на прочном скальном или полускальном основании; быть устойчивыми против опрокидывания, т.е. иметь ширину фундамента, соразмерную с высотой стены; оказывать сопротивление оползневому давлению в любом поперечном сечении, т.е. иметь достаточную прочность.

Наибольшее распространение среди методов упрочнения получила цементация. Область ее применения – массив, обладающий удельным водопоглощением не менее 0,01 л/мин, сложенный породами от сильнотрещиноватых скальных до крупнозернистых песков и галечников.

Наилучший эффект цементации достигается в трещиноватых породах (песчаниках, глинистых и песчанистых сланцах, известняках, гранитах, гранито-гнейсах, габбро, аргиллитах, алевролитах и т.д.) при отсутствии в трещинах глинистого заполнения.

В зависимости от размеров укрепляемых участков бортов шламохранилища цементация может быть поверхностной и глубинной. Поверхностная, или, как ее принято называть перфораторная, цементация предназначается для укрепления слоя пород до 7 м от поверхности. Основными растворопроводящими каналами служат скважины перфораторного бурения; давление нагнетания не превышает при этом 10 кгс/см<sup>2</sup>.

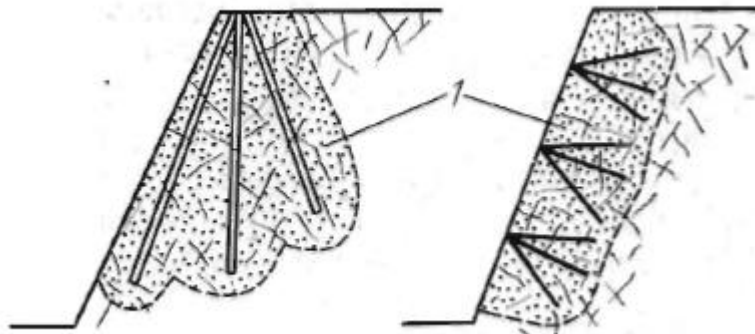
Глубинная цементация применяется для упрочнения больших объемов трещиноватого массива. Цементный раствор подается под большим давлением (15 – 40 и более кгс/см<sup>2</sup>) через скважины, пройденные с помощью буровых станков (выбор способа бурения практически не ограничивается).

При цементации участка борта для повышения его устойчивости следует избегать образования гидроизоляционной завесы. Необходимо принимать меры для того, чтобы за сцементированным участком не создавались условия роста гидростатического напора подземных вод. В противном случае на укрепленный участок со стороны массива будет действовать гидростатическое давление, что, естественно, снизит эффект укрепления.

Участок борта в предельном положении, подлежащий укреплению, не испытывает обычно никаких нагрузок, кроме собственного веса пород. Для условий карьера достаточно инъектированием укрепляющих растворов обеспечить устойчивость откоса в пределах ослабленного участка под углом, равным углу откоса смежных участков борта, не подлежащих укреплению. Для этой цели не требуется того качества цементации, какое регламентировано в гидротехническом строительстве. Достаточно частичного заполнения трещин цементом для увеличения сцепления по контактам блоков.

Эти особенности укрепительной цементации позволяют упростить ее технологию по сравнению с общепринятыми техническими условиями и нормами.

Нагнетание цементного раствора производится через веер скважин диаметром 50 – 200 мм, пробуренных с верхней площадки уступа или же с поверхности откоса. После нагнетания цементного раствора в скважины вводится металлическая арматура. Это усиливает эффект укрепления. [1]



1 – зона цементации

Рисунок 6 – Схемы расположения цементационных скважин

Таблица 9 – Сравнительная характеристика альтернативных вариантов рекультивации карты №1

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)	
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности	Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм
1	Общая характеристика		
1.1	Площадь	140 га	
1.2	Категория земель	Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.	
2	Экологическая безопасность		

Продолжение таблицы 9

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
2.1	Расположение за пределами жилых зон, нормируемых территорий, зон массового отдыха населения и рекреационных зон (пп. 4.2, 4.3 СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению отходов производства»)	Требование соблюдается	+	Требование соблюдается	+
	Расположение за пределами водоохранных зон открытых водоемов (п. 4.3 СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению отходов производства»)	Требование соблюдается	+	Требование соблюдается	+
	Расположение за пределами I, II и III поясов зон санитарной охраны (ЗСО) водоисточников (СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению отходов производства»)	Требование соблюдается	+	Требование соблюдается	+
		Площадка расположена за пределами I, II и III поясов зон санитарной охраны водозабора на р. Чулым и скважин питьевого водоснабжения		Площадка расположена за пределами I, II и III поясов зон санитарной охраны водозабора на р. Чулым и скважин питьевого водоснабжения	

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
		снабжения			

Продолжение таблицы 9

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
	Соблюдение принципа рационального использования земель. Отсутствие необходимости изъятия новых земель, не нарушенных промышленной деятельностью. Возможность альтернативного использования земель в границах площадки. (ст. 11.9 Земельного кодекса РФ)		–	Требование соблюдается Земли в настоящий момент нарушены промышленной деятельностью (заняты под карту №1 шламохранилища). Дополнительных земель не требуется	+
	Прогнозное негативное воздействие на подземные воды		–	Прогнозируется положительное Связано с понижением уровня подземных вод за счёт ликвидации фильтрационного потока из пруда-отстойника.	+
	Прогнозное негативное воздействие на поверх-		–	Прогнозируется положительное	+



№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
	ностные воды			Связано с исключением фильтрационного потока из пруда–отстойника как следствие разгрузкой подземного потока в поверхностные воды протока Быстрая.	

Продолжение таблицы 9

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
	Прогнозное негативное воздействие на атмосферный воздух		–	Выбросы от карты №1 отсутствуют	+
	Прогнозное воздействие на почвы		–	Снятие плодородного слоя почвы не требуется.	+
	Прогнозное негативное воздействие на биоразнообразие (растительный и животный мир)		–	Отсутствует Площадка представляет собой техногенно нарушенную территорию. Дополнительное воздействие на биоразнообразие отсутствует	+
	Наличие особо охраняемых природных территорий		+	ООПТ на рассматриваемой территории отсутствуют	+

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
3	Технические аспекты				
3.1	Вывод карты №1 из эксплуатации		–	Вывод из эксплуатации карты №1 с последующей консервацией	+
3.2	Надежность устройство исполнения и эксплуатации		–	Откосы не рекультивируются, схода грунта и пыления грунта слоя рекультивации не будет.	+

#### Окончание таблицы 9

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности		Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм	
4	Социальная значимость				
			–	Высокая негативная Ухудшение качества окружающей среды (вода, атмосферный воздух) беспокоит жителей г. Ачинска и владельцев садовых обществ расположенных за границей СЗЗ	+

№№ п/п	Критерии оценки	Результаты оценки альтернативных вариантов по критериям (+/-)			
		«Нулевой» вариант – отказ от намечаемой деятельности	Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм		
				предприятия. Высокая положительная Есть техническая возможность исключить источник воздействие на окружающую среду.	
	Итого		13		13
	За		4		13
	Против		9		0

Сравнительная оценка альтернативных вариантов:

«Нулевой» вариант – «отказ от намечаемой деятельности». Мероприятия по предотвращению поступления атмосферной воды в тело шламовой карты не принимаются. Работы по рекультивации поверхностей не выполняются. Вариант не допустим, из-за появления дополнительных источников воздействия на окружающую среду пыление, фильтрация.

«Консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм». Данный вариант предпочтителен по сравнению с «Нулевым» вариантом, так как предусматривает мероприятия по предотвращению проникновения атмосферных осадков в тело карты и пыление с площади чаши карты и берм.

На основании сравнения наиболее предпочтительным является – консервация карты №1 шламохранилища с рекультивацией чаши и берм, так как отказ от рекультивации – не допустим.

## **5 Анализ экологических рисков**

Экологический риск – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера.

В данном разделе выполнен анализ экологических рисков, связанных с намечаемой хозяйственной деятельностью консервации карты №1 шламохранилища с учетом существующего состояния территории.

Анализ рисков выполняется с целью разработки и принятия эффективных управленческих решений, направленных на предотвращение и снижение риска неблагоприятных для окружающей среды последствий.

Анализ рисков включает выявление (идентификацию) возможных неблагоприятных событий и оценку значимости последствий для компонентов окружающей среды.

Идентификация значимых экологических аспектов, неблагоприятно влияющих на окружающую среду, при анализе природных и существующих антропогенных рисков территории была выполнена на основании результатов инженерно–экологических изысканий и настоящих материалов ОВОС.

Идентификация экологических аспектов, связанных с намечаемой хозяйственной деятельностью, была выполнена на основании анализа деятельности объектов–аналогов и с учетом сведений предыдущих разделов настоящих материалов.

Возможные аварийные ситуации на этапах консервации карты №1 шламохранилища связаны с работой автотранспортной техники и проведением огнеопасных работ (газовая или электрическая сварка и резка металла). Возгорания, проливы нефтепродуктов, повреждения существующих коммуникаций могут приводить к загрязнению атмосферного воздуха пылевыми и газовыми выбросами, загрязнению почв и подземных вод.

Данные аварии являются предотвращаемыми, характеризуются локальным масштабом распространения, а также, в силу своей краткосрочности, будут иметь низкую значимость риска.

Бури, ураганы, ливни, снегопады и расчетные сейсмические воздействия для сооружений данного объекта не представляют реальной опасности. Устой-

чивость сооружений к опасным природным явлениям заложена в их конструкции.

## **5.1 Управление рисками**

Управление экологическими рисками подразумевает деятельность, направленную на снижение и предотвращение риска неблагоприятных событий, ухудшающих качество окружающей среды.

В общем виде такая деятельность включает в себя определение перечня возможных управляющих мероприятий по уменьшению риска, оценку их эффективности, и контроль результатов.

Выбор стратегии управления экологическими рисками осуществляется в рамках ограничений, установленных обществом, нормативно–правовыми, административными и экономическими правилами регулирования деятельности и уровнем технологических параметров производства.

Стратегия управления рисками намечаемой деятельности заключается в обоснованном выборе и формировании управляющих решений, которые, в результате их реализации, позволят достигнуть намеченных целей по сохранению окружающей среды при минимальных совокупных издержках. При этом приоритетным направлением должно быть принятие предупредительных мер над мерами по ликвидации негативных воздействий.

При соблюдении эксплуатационным персоналом ПБ 03–438–02 «Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов», при ведении мониторинга безопасности шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск», выполнении антитеррористических мероприятий, показатели риска аварийных ситуаций будут сведены к минимуму.

Для снижения негативных воздействий от реализации намечаемой деятельности, на предприятии должны быть приняты меры по управлению риска-

ми, которые можно разделить следующим образом: нормативно–правовые, административные, экономические, технические.

Нормативно–правовые меры управления экологическими рисками заключаются в применении на предприятии нормативно–правовых актов, которыми устанавливается эколого–правовая ответственность.

Административные меры, связанные с осуществлением контроля результатов деятельности. Контроль состояния окружающей среды в районе шламохранилища в составе производственного экологического мониторинга АО «РУСАЛ Ачинск».

В настоящее время в общую схему организации контроля безопасной эксплуатации ГТС входят натурные наблюдения и ведомственный контроль. Контроль эксплуатационной надежности и безопасности действующего ГТС осуществляет группа натурных наблюдений (служба мониторинга), созданная из специалистов предприятия. Состав и количество контрольно–измерительной аппаратуры (КИА), предусмотренные на ГТС, соответствуют нормативным требованиям и достаточны для контроля состояния сооружений.

Как один из методов управления безопасностью шламохранилища, можно рассматривать контроль качества строительных материалов, качества ведения строительного–монтажных работ и соблюдения заложенных в проектной документации параметров конструкции при консервации карты №1.

При соблюдении всех условий и требований проектной документации и органов надзора при возведении дамб и следовании правилам эксплуатации, выполнении указанных в проектной документации мероприятий, необходимый уровень эксплуатационной надежности и безопасности ГТС обеспечивается.

## **5.2 Мероприятия по охране атмосферного воздуха**

Для уменьшения остаточного воздействия на атмосферный воздух в период работ по консервации карты №1 необходимо выполнение следующих рекомендаций:

- неукоснительно выполнять полный объем всех предусмотренных проектом природоохранных мероприятий в процессе консервации;
- на автомобильных дорогах не допускать загрязнение проезжей части, обочин дороги, канав и дренажных устройств, а также провоза без соответствующей упаковки материалов и грузов, засоряющих дорогу и полосу отвода;
- не допускать к работе неисправную технику, имеющую повышенные выбросы в атмосферу;
- ежемесячно регулировать двигатели внутреннего сгорания машин и механизмов с помощью газоанализаторов;
- обеспечивать со стороны администрации строительной организации и природоохранных органов контроль выбросов загрязняющих веществ;
- использовать многофункциональную технику, позволяющую сократить количество источников неорганизованных выбросов и общую массу выбрасываемых веществ в атмосферу;
- своевременно проходить техобслуживание, текущие ремонты машин и механизмов;
- все технологические процессы, при которых возможно выделение пыли, должны вестись с эффективными мерами пылеподавления;
- дороги в летний период для пылеподавления должны увлажняться;
- в период проведения строительно–монтажных работ при неблагоприятных метеоусловиях полностью или частично приостанавливать работы.

В период проведения работ по консервации карты №1, при неблагоприятных метеоусловиях производится приостановка работ частично или полностью.

Территориально карта №1 шламохранилища расположена на территории Южной промзоны г. Ачинска и входит в установленные границы СЗЗ предпри-



ятия. Так как проектируемый объект вносит не значительное влияние, то изменения границ СЗЗ не произойдет.

### **5.3 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения**

В целях защиты поверхностных и подземных вод от загрязнения, при выполнении работ по консервации карты №1 шламохранилища, предусмотрены следующие мероприятия:

- для предотвращения загрязнения поверхности земли отходами предусмотрено оборудование рабочих мест контейнерами для строительных отходов и своевременный вывоз их с площадки на санкционированную свалку;
- запрещен слив горюче–смазочных материалов на участке работ;
- запрещена мойка машин и механизмов на участке работ;
- используемые материалы должны иметь сертификат качества;
- хранение топлива на площадке не предусматривается;
- заправка автотранспорта производится на стационарных автозаправочных станциях;
- запрещены работы на неисправной технике, имеющей утечки топлива и масел;
- обслуживание и ремонт техники и автотранспорта производится на специализированных площадках, в ремонтных боксах;
- сбор хозяйственно–бытовых сточных вод и вывоз их на очистные сооружения.

Вокруг шламохранилища создана водоотводная зона, которая осуществляет перехват фильтрационных вод из шламохранилища и возврат их в систему оборотного водоснабжения комбината. Поступления стоков из шламохранилища в поверхностные и подземные водные объекты не происходит.

#### **5.4 Мероприятия по охране земель и рациональное использование почвенного слоя**

Предусмотренная проектом консервация карты №1 осуществляется на территории промышленной площадки АО «РУСАЛ Ачинск».

Хозяйственное использование данной территории возможно только в целях промышленного строительства, так как территория нарушена антропогенной деятельностью. Дополнительного отвода земель не требуется.

Размещение проектируемых объектов на территории промышленной площадки позволяет избежать следующих негативных воздействий на окружающую среду:

- изъятие под строительство земель, перспективных для градостроительства или сельскохозяйственного использования;
- уничтожение плодородного слоя почв;
- уничтожение объектов животного и растительного мира на изымаемой территории;
- нарушение естественного ландшафта.

При выполнении работ по консервации с целью снижения негативного воздействия на почвы и земельные ресурсы предусмотрено:

- планировку пляжной зоны производить путем использования шлама на выравнивание и заполнение отрицательных форм рельефа, что не потребует дополнительного привоза грунта;
- использовать ил, вынутый из карты №3 слоем толщиной 0,25 м с посевом трав для рекультивацию чаши карты и берм;
- посадка кустарников в три ряда по внешнему периметру чаши с шагом 3 м.

## **5.5 Мероприятия по охране растительного и животного мира**

На существующей промышленной площадке имеющаяся флора и фауна уже претерпели антропогенные изменения ранее, в период освоения и эксплуатации шламохранилища.

После консервации карт №1 выбросы в атмосферный воздух будут исключены, воздействие на поверхностны и подземные воды исключено, следовательно, ухудшения условий развития растительного и животного мира не произойдет.

В результате проведения биологического этапа рекультивации будет произведено озеленение территории, что приведет к росту растительной биомассы. Посеянные травы и посаженные деревья придадут рекультивируемой территории привлекательный вид. Почвенно–покровные растения сформируют биоресурс экосистемы и создадут условия для расселения представителей фауны и флоры.

## **6 Эколого–экономическая оценка реализации проекта намечаемой деятельности**

Любая намечаемая деятельность для территории, где её планируется осуществлять, несет свои плюсы и минусы, выгоды и ущербы. С одной стороны, любой промышленный объект является источником негативного воздействия

на окружающую среду, с другой – необходимость строительства экономически и технологически обусловлена, связана с социально–экономическими аспектами функционирования предприятия и устойчивого развития территории.

Плюсы (выгоды) для территории от реализации проекта консервации карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск».

Рассматриваемый проект, как было отмечено выше, является природоохранным мероприятием и направлена на предотвращение отрицательного воздействия промышленных отходов на окружающую среду

#### *Экономические выгоды*

Для реализации данного проекта предусмотрено привлечение местных трудовых ресурсов 20 человек из состава местных строительных организаций. Срок работ по консервации составляет 65 месяцев, таким образом, строительные организации будут обеспечены объемами работ на данный период, а в бюджеты разных уровней будут поступать налоговые и социальные отчисления.

Средняя начисленная заработная плата по строительным организациям в г. Ачинск за 2016 г. составляет 24836 руб. При численности работающих 20 человек в течение пяти месяцев первого года (демонтаж технологических трубопроводов) и численности – восьми человек в течение последующих двенадцати лет по пять месяцев в году (при положительных температурах технической и биологической этапы рекультивации), суммарный доход за период строительства составит:

$$24836 \text{ руб./мес.} \times (20 \text{ чел.} \times 5 \text{ мес.} + 8 \text{ чел.} \times 60 \text{ мес.}) = 14,4 \text{ млн. руб.}$$

Консервация карты №1 позволит: привлечь местные трудовые ресурсы, сохранить доходы, обеспечить пополнение бюджета налоговыми отчислениями.

#### *Экологические выгоды*

Размещение проектируемого объекта на нарушенной территории позволит предотвратить дополнительное изъятие земель.

Законодательством Российской Федерации предусмотрен механизм компенсации вреда окружающей среде посредством внесения платы за негативное воздействие.

Данные платежи вносятся в бюджеты различных уровней. В соответствии с Бюджетным кодексом РФ, распределение платежей осуществляется следующим образом: 20% – в федеральный бюджет, 40% – в региональный, 40% – остается на местном уровне. Однако законодательством не предусмотрено целевое использование данных платежей на улучшение экологической обстановки.

Согласно выполненной оценке, практически все прогнозируемые воздействия с учетом принятых в проекте технических решений оцениваются как незначительные. Соответственно, дополнительных специальных мероприятий не требуется.

## **7 Нормативно–техническая литература**

Охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности производственной деятельности являются неотъемлемыми условиями реализации всех этапов намечаемой хозяйственной деятельности.

Целью анализа нормативно–правовых актов является учет экологических требований законодательства РФ федерального, регионального и муниципального уровней к проектированию, строительству и эксплуатации проектируемого объекта для принятия необходимых и достаточных мер по охране, предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Анализ представлен по разделам, соответствующим требованиям законодательства по охране компонентов окружающей среды, в виде обобщенных критериев указанных нормативно–правовых актов.

Хозяйственная деятельность юридических лиц, оказывающая прямое либо косвенное воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе следующих принципов:

- П  
резумпция экологической опасности планируемой хозяйственной деятельности;
- О  
бязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной деятельности;
- О  
бязательность проведения государственной экспертизы проектов;
- И  
спользование наилучших доступных технологий;
- В  
недрение мероприятий по охране природы;
- В  
ыполнение требований экологической безопасности, охраны здоровья населения и сохранения биологического разнообразия;
- П  
латность природопользования и возмещение вреда окружающей среде;

–  
 апрещение хозяйственной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем и истощению природных ресурсов.

В проектной документации необходимо учитывать и отражать следующие мероприятия, условия и нормативы, обеспечивающие безопасность эксплуатации планируемого объекта для окружающей среды:

– и  
 использование передовых технологий;

– у  
 учет изменения природных условий, которые могут привести к развитию и активизации негативных физико–геологических, геодинамических процессов в основаниях гидротехнических сооружений;

– о  
 обоснование величин предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферном воздухе для каждого источника;

– в  
 выполнение прогнозного расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха населенных мест с учетом фонового (существующего) загрязнения, осуществляемого в соответствии с действующими нормативными документами;

– р  
 ешения по санитарной охране почв от загрязнения отходами;

– с  
 оответствие территориального размещения шламохранилища установленным границам водоохранных зон и прибрежных защитных полос; удаление от города и населенных пунктов;

– с  
 оответствие параметров шламохранилища технологии эксплуатации (в т.ч. со-

ответствие водоподпорных сооружений, систем контрольно–измерительной аппаратуры и наблюдений противofiltrационных, водопропускных и дренажных сооружений и др.) требованиям нормативно–методических документов;

– Н  
аличие запроектированной сети наблюдательных скважин для ведения гидрохимического мониторинга;

– О  
рганизация контроля над уровнем и химическим составом грунтовых вод.

Законодательные ограничения намечаемой деятельности на рассматриваемой территории:

– у  
ровень загрязнения атмосферного воздуха не должен превышать значений, установленных гигиеническими нормативами (1 ПДК/ПДУ в жилых районах и более жёсткие нормативы для садово–огородных участков и мест массового отдыха населения – 0,8 ПДК/ПДУ);

– В  
одоохранная зона для водотоков, находящихся в районе размещения проектируемого объекта, в соответствии со ст. 65 составляет Водного кодекса РФ составляет: р. Чулым – 200 м, протоки Быстрая, р. Мазулька, р. Тихая чарочка, р. Каменка – 50 м.

По результатам выполненного анализа, законодательных ограничений к реализации намечаемой деятельности на рассматриваемой территории не выявлено.

Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7–ФЗ «Об охране окружающей среды». Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально - экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений,



укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174–ФЗ «Об экологической экспертизе». Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в области экологической экспертизы, направлен на реализацию конституционного права граждан Российской Федерации на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду.

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993).

Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 г. № 190–ФЗ.

Земельный Кодекс РФ от 25.10.2001 ФЗ № 136–ФЗ.

Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131–ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Настоящий Федеральный закон в соответствии с Конституцией Российской Федерации устанавливает общие правовые, территориальные, организационные и экономические принципы организации местного самоуправления в Российской Федерации, определяет государственные гарантии его осуществления.

Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности (утв. приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 г. № 372). Настоящее Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (далее - Положение) разработано во исполнение Федерального закона от 23.11.95 г. N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 48, ст.4556) и регламентирует процесс проведения оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и подготовки соответствующих материалов, являющихся основанием для разработки обосновывающей документации по объектам государственной экологической экспертизы.

Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Настоящее Положение устанавливает состав разделов проектной документации и требования к содержанию этих разделов.

Водный кодекс РФ от 3 июня 2006 г. № 74–ФЗ.

СП 14.13330.2014 «СНиП II–7–81\* Строительство в сейсмических районах». Настоящий свод правил составлен с учетом требований федеральных законов от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании", от 29 декабря 2009 г.\* N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 30 мая 2003 г. № 114).

Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1983–05 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» (дополнения и изменения № 2 к ГН 2.1.6.1338–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест») (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 3 ноября 2005 г. № 24).

ГН 2.1.5.1315–03\* Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно–питьевого и культурно–бытового водопользования.

СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Госкомсанэпиднадзор России.

ГН 2.1.7.2041–06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».

ГН 2.1.7.2511–09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

СП 11–102–97 «Инженерно–экологические изыскания для строительства». Настоящий нормативный документ устанавливает основные правила и рекомендуемые процедуры проведения инженерно–экологических изысканий для строительства, обеспечивающие выполнение обязательных требований, предусмотренных СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

Документ предназначен для применения изыскательскими, проектно–изыскательскими организациями, предприятиями, объединениями, а также иными юридическими и физическими лицами, осуществляющими деятельность в области инженерных изысканий для строительства на территории Российской Федерации.

СанПиН 2.6.1.2523–09 (НРБ 99/2009) Нормы радиационной безопасности.

СанПиН 2.1.6.1032–01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

ОНД–86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий», М., Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, 1987.

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное). СПб, НИИ Атмосфера, 2012 г.

Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления». Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье че-

ловека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.

Приказом МПР России от 15.06.2001 №511 «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».

РДС 82–202–96 Правила разработки и применения нормативов трудно устранимых потерь и отходов материалов в строительстве, М., Министерство строительства РФ, 1996. Настоящий РДС определяет состав, основные правила и методы разработки и применения норм трудно устранимых потерь и отходов сырья, материалов, изделий и конструкций при производстве продукции, работ и услуг в строительстве и норм естественной убыли при транспортировании и хранении материалов.

Положения настоящего документа обязательны для органов управления, предприятий, организаций и объединений независимо от организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности и для организаций, осуществляющих разработку норм трудно устранимых потерь и отходов материалов в строительстве и норм естественной убыли при транспортировании и хранении.

РДС 82-202-96 реализует основные принципы, методы и структуру создания комплекса норм, предусмотренного СНиП 82-01-95.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проекта намечаемой деятельности по консервации карты №1 шламохранилища АО «РУСАЛ Ачинск» проводилась в соответствии с требованиями законов РФ «Об охране окружающей среды», «Об охране атмосферного воздуха», «О санитарно–эпидемиологическом благополучии населения», Земельного кодекса, Водного кодекса и других нормативных документов РФ.

Материалы обобщенные и использованные в данной бакалаврской работе содержат общие сведения об объекте намечаемой деятельности, территории расположения предприятия, анализ существующего и прогнозируемого воздействия на окружающую среду, анализ значимых воздействий, экологических рисков аварийных ситуаций и законодательных требований к намечаемой деятельности, основные решения по снижению воздействия на окружающую среду.

Прогнозная оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на природную и социальную среды выполнена на основании анализа современного состояния территории, оценке рассеивания по прогнозируемым выбросам и образования отходов.

Реализация проектных решений по консервации карты №1 не приводит к отчуждению дополнительных земельных площадей. Специальных временных зданий и сооружений не требуется, дополнительного отвода земель под временные сооружения рабочих–строителей не потребуются. Таким образом, воздействия на земельные ресурсы, изменения характера землепользования, нарушения геологической среды не происходит. Устройство подъездных путей для проведения работ по консервации не предусматривается, так как при выполнении этих работ используются имеющиеся подъезды и дороги, предназначенные для эксплуатации шламохранилища.

В результате реализации мероприятий по биологической рекультивации исключаются выбросы пыли в атмосферный воздух.

По принятым технологическим решениям сбросов воды в поверхностные водные объекты не производится.

Захоронение отходов производства и потребления, образующихся при консервации карты №1, производится на полигонах, соответствующих нормам природоохранного законодательства. Передача этих отходов на переработку осуществляется только в специализированные организации, имеющие лицензии на переработку отходов.

Воздействие на растительный и животный мир отсутствует, т.к. не происходит отчуждения дополнительных земельных площадей. После реализации этапа биологической рекультивации возможно расселения представителей фауны и флоры. При реализации проектных решений по консервации карты №1 воздействие на компоненты окружающей среды оценивается как приемлемое.

Для обеспечения устойчивости и экологической безопасности высокого шламохранилища предлагается:

- Устройство дренажной системы на откосе со сбором и отводом дренажных вод в экранированную секцию шламохранилища;
- Планировка и укрепление откоса между бермами, на которых устроены трубчатые дренажи;
- На основании выполненных расчетов устойчивости рекомендовано укрепление не достаточно устойчивого фрагмента откоса по методу цементации.

По завершении всех работ по укреплению и рекультивации поверхности откоса предлагается выполнить предусмотренную проектом систему контрольно-измерительной аппаратуры и далее осуществлять мониторинг.

Таким образом, по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду объекта в период консервации карты №1 соответствуют требованиям законодательства РФ, стандартов РФ, действующим нормативным документам Министерства природных ресурсов России и другим нормативным актам, регулирующих природоохранную, экологическую деятельность.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Фисенко Г.Л., Ревазов М.А., Галустьян Э.Л. Укрепление откосов в карьерах. М., «Недра», 1974. – 208 с;
2. Кузнецов Г.И. Накопители промышленных отходов: учеб. пособие / Г.И. Кузнецов, Н.В. Балацкая, Д.А. Озерский. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – 108 с;
3. Ничипорович А.А. Плотины из местных материалов: учеб. пособие / А.А. Ничипорович. М., «Стройиздат», 1973. – 320 с;
4. Мироненко В.А., Шестаков В.М. Основы гидрогеомеханики. М., «Недра», 1974. – 296 с;
5. Шестаков В.М. Динамика подземных вод. М., МГУ, 1979. – 369 с;
6. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства потребления. М., «КолосС», 2003. – 230 с;
7. Механика грунтов. Ч. 1. Основы геотехники в строительстве : учебник / Б.И. Далматов, В.Н. Бронин, В.Д. Карлов, Р.А. Мангушев. – М., «АСВ», 2000. – 204 с;
8. Рекомендации по проектированию сооружений хвостохранилищ в суровых климатических условиях. / под ред. Л.П. Шатнева. – Стройиздат, 1977. – 152 с;
9. Федоров И.С., Захаров М.Н. Складирование отходов рудообогащения. М., «Недра», 1985. – 228 с;
10. Кузнецов Г.И. Проблемы безопасности специальных гидросооружений (хвостохранилища, золоотвалы, шламонакопители) в условиях Сибири / Г.И. Кузнецов // Изв. Вузов. Строительство. – 2002. – №3. – С.61-66;
11. Водный кодекс РФ [Электронный ресурс] : федер. закон от 03.06.2006 N 74–ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
12. Земельный кодекс РФ [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 N 136–ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;



13. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 N 190–ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
14. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест [Электронный ресурс] : СанПиН 2.1.6.1032–01 от 01.10.2001 г. Регистрационный N 2711 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
15. Нормы радиационной безопасности. [Электронный ресурс] : СанПиН 2.6.1.2523–09 (НРБ 99/2009) от 07.07.2009 г. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
16. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. [Электронный ресурс] : СанПиН 2.1.4.1074–01 от 26.09.2001 г. Регистрационный N 3011 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
17. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : федер. закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
18. Об экологической экспертизе [Электронный ресурс] : федер. закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
19. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
20. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : федер. закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

21. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды [Электронный ресурс] : приказ МПР РФ № 511 от 15 июня 2001 г. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

22. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Результаты химического анализа подземных вод по наблюдательным скважинам.

Определяемый показатель, ед. изм.	Квартал исследований	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501 (фооновая)	С. 533	С.552
Водородный показатель, ед. рН	1 кв. 2015	6-9	6,9	9,3	13,2	12,7	8,8	7,4	9,3
	2 кв. 2015		7,2	9,3	12,7	12,1	8,9	7,8	9,3
	3 кв. 2015		7,1	8,4	12,9	10,6	7,9	7,9	9,3
	4 кв. 2015		6,9	8,3	13	13	8,7	7,8	9,3
Аммоний-ион, мг/л	1 кв. 2015	1,5	<0,05	0,18	0,63	0,38	0,078	0,05	<0,05
	2 кв. 2015		<0,05	0,14	0,42	0,25	0,26	1,2	0,11
	3 кв. 2015		<0,05	0,12	0,4	0,27	0,23	1,1	0,1
	4 кв. 2015		1,1	0,11	0,18	0,25	0,34	0,25	1,6
Нитрит-ион, мг/л	1 кв. 2015	3,3	<0,02	0,03	<0,02	0,044	<0,02	<0,02	0,025
	2 кв. 2015		<0,02	0,026	<0,02	0,049	0,026	<0,02	0,027
	3 кв. 2015		0,034	0,27	<0,02	0,32	0,035	0,044	0,025
	4 кв. 2015		<0,02	0,21	<0,02	0,28	<0,02	0,03	0,02

Продолжение приложения А

Определяемый показател	Квартал исследования	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501 (фоно-	С. 533	С.552
------------------------	----------------------	-----	-----	-------	-------	-------	---------------	--------	-------

тель, ед. изм.	ний						вая)		
Сухой остаток, мг/л	1 кв. 2015	1000	720	1154	28672	7664	2,13	365	1320
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		1674	358	31738	526	560	1346	1346
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Гидрокарбонаты, мг/л	1 кв. 2015	-	207	1051	27662	5960	106	342	961
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		915	122	27300	153	183	134	580
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Нефтепродукты, мг/л	1 кв. 2015	0,1	<0,0 2	0,024	0,048	<0,0 2	0,024	<0,02	<0,02
	2 кв. 2015		<0,0 2	0,14	0,051	<0,0 2	<0,02	<0,02	<0,02
	3 кв. 2015		0,04 4	0,028	0,042	0,064	0,036	0,04	<0,02
	4 кв. 2015		<0,0 2	<0,0 2	0,034	0,023	<0,02	<0,02	<0,02
Железо (+3), мг/л	1 кв. 2015	0,3	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		<0,1	<0,1	0,29	0,55	<0,1	<0,1	<0,1
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения А

Определяе-	Квартал	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501	С. 533	С.552
------------	---------	-----	-----	-------	-------	-------	--------	--------	-------

мый показатель, ед. изм.	исследования						(фооновая)		
Алюминий, мг/л	1 кв. 2015	0,5	0,26	0,74	56	7	0,2	0,54	0,27
	2 кв. 2015		0,04 2	0,64	15	10	<0,01	<0,01	0,35
	3 кв. 2015		0,03 3	0,041	35	0,32	0,051	0,048	0,27
	4 кв. 2015		0,07 2	0,053	60	4,1	0,058	0,24	0,25
Кальций, мг/л	1 кв. 2015	-	63	53	38	79	59	60	35
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		410	183	56	19	160	188	78
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Магний, мг/л	1 кв. 2015	50	0,83	7,4	4,9	5	20	13	20
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		87	6,4	3,2	1,8	24	9,3	18
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Натрий, мг/л	1 кв. 2015	200	1,7	453	7382	2077	30	97	439
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		105	35	8803	105	28	38	490
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения А

Определяемый показатель, ед. изм.	Квартал исследования	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501 (фоновая)	С. 533	С.552
Жесткость общая, мг-экв/л	1 кв. 2015	7,0	3,2	3,3	2,3	4,4	4,6	4,1	3,4
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		28	9,7	3,1	1,1	10	2,0	5,4
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Фенолы летучие, мг/л	1 кв. 2015	0,001	0,0014	<0,0005	<0,0005	0,0016	0,0015	<0,0005	<0,0005
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	
	3 кв. 2015		0,0011	0,001	<0,0005	0,001	0,00084	<0,0005	<0,0005
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Нитрат-ион, мг/л	1 кв. 2015	45,0	0,80	<0,1	<0,1	0,72	0,74	<0,1	1,0
	2 кв. 2015		0,74	<0,1	<0,1	0,45	0,64	<0,1	0,96
	3 кв. 2015		62	22	85	12	19	27	4,8
	4 кв. 2015		4,7	8,6	38	58	15	7,1	1,7
Сульфат-ион, мг/л	1 кв. 2015	500	74	3,7	1541	510	85	5,1	301
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		311	51	2352	57	147	29	330
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения А

Определяемый показатель, ед. изм.	Квартал исследования	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501 (фоновая)	С. 533	С.552
Хлориды, мг/л	1 кв. 2015	350	3,7	21	169	52	15	6,4	55
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		25	20	310	38	70	66	56
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Калий, мг/л	1 кв. 2015	-	0,24	3,3	38	79	59	60	19
	2 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
	3 кв. 2015		5,0	1,6	4392	35	5,1	5,6	18
	4 кв. 2015		-	-	-	-	-	-	-
Окисляемость пергаментная, мгО/л (мг/дм3)	1 кв. 2015	5,0	14	216	272	544	2	3,8	20
	2 кв. 2015		15	236	284	612	2,1	3,7	21
	3 кв. 2015		17	230	276	61	2,3	3,5	20
	4 кв. 2015		37	4,1	880	624	5,1	10	88
Щелочность (свободная)	1 кв. 2015	7,0	<0,0 05	3,2	390	60	<0,005	<0,00 5	1,8
	2 кв. 2015		<0,0 05	1,0	415	55	0,10	<0,00 5	1,4
	3 кв. 2015		<0,0 05	<0,0 05	450	0,8	<0,005	0,4	3,5
	4 кв. 2015		<0,0 05	<0,0 05	420	36	1,0	0,6	10

Окончание приложения А

Определяе- мый показа- тель, ед. изм.	Квартал исследо- ваний	ПДК	С.4	С. 12	С. 20	С. 21	С. 501 (фоно- вая)	С. 533	С.552
Щелочность (общая)	1 кв. 2015	7,0	21	20	455	115	1,9	6,6	16
	2 кв. 2015		24	18	460	105	1,9	6,0	15
	3 кв. 2015		17	2,3	650	5,3	3,8	4,4	15
	4 кв. 2015		2,5	2,5	460	52	4,0	7,6	38
Азот аммо- нийный, мг/л	1 кв. 2015	1,5	<0,0 39	0,14	0,49	0,3	0,061	0,19	<0,03 9
	2 кв. 2015		<0,0 39	0,11	0,33	0,19	0,20	0,94	0,086
	3 кв. 2015		<0,0 39	0,094	0,31	0,21	0,18	0,86	0,08
	4 кв. 2015		0,86	0,078	0,14	0,2	0,27	0,2	1,2
Азот нитрит- ный, мг/л	1 кв. 2015	3,3	<0,0 06	0,009 1	<0,00 6	0,013 4	<0,006	<0,00 6	0,076
	2 кв. 2015		<0,0 06	0,007 6	<0,00 6	0,015	0,0079	<0,00 6	0,008 2
	3 кв. 2015		0,01	0,082	<0,00 6	0,097	0,011	0,033	0,007 6
	4 кв. 2015		<0,0 06	0,064	<0,00 6	0,085	<0,006	0,0091	0,006 1



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты измерений мощности экспозиционной дозы гамма-излучения

Наименование места проведения измерений	Количество усредненных показателей	Измеренное значение, мкЗв/час			Предельно допустимый уровень, мкЗв/час
		min	max	среднее	
Профиль 1	7	0,05	0,07	0,06±0,01	0,30
Профиль 2	7	0,05	0,06	0,06±0,01	
Профиль 3	7	0,04	0,06	0,05±0,01	
Профиль 4	7	0,06	0,07	0,06±0,01	
Профиль 5	7	0,04	0,05	0,05±0,01	
Профиль 6	7	0,07	0,09	0,08±0,01	
Профиль 7	7	0,06	0,07	0,07±0,01	
Профиль 8	7	0,06	0,07	0,06±0,01	
Профиль 9	7	0,05	0,07	0,06±0,01	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Суммарные максимально разовые и валовые выбросы.

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс	
код	наименование				г/с	т/год
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	0,0201920	0,215168
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,0017380	0,018518
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	0,4914530	3,711384
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,0787140	0,590834
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,0793811	0,259818
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	0,0682728	0,557808
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	1,9650288	4,974946
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0.02000	2	0,0035420	0,037740
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0.20000	2	0,0062330	0,066422
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1.00e-06	1	0,0000004	0,000006
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0.03500	2	0,0036330	0,052000

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс	
код	наименование				г/с	т/год
2704	Бензин (нефтяной, мало-сернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,00000	4	0,0213330	0,070618

Продолжение приложения В

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000	-	0,185198	1,359190
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,30000	3	0,172117 0	43,045470
2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0.50000	3	0,014211 2	0,027084
Всего веществ: 10					3,111048	54,987006
в том числе твердых: 4					0,293872	43,632486
жидких/газообразных: 6					2,817175	11,354520
		Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:				
6046		(2) 337 2908				
6053		(2) 342 344				
6204		(2) 301 330				
6205		(2) 330 342				