



**Акционерное общество «ВНИИ Галургии»  
(АО «ВНИИ Галургии»)**

---

Заказчик – Публичное акционерное общество «Уралкалий»

**ОТРАБОТКА ОСТАВШИХСЯ ЗАПАСОВ КАЛИЙНОЙ СОЛИ  
НА УЧАСТКЕ ДУРЫМАНСКИЙ ВКМКС (ШАХТНОЕ ПОЛЕ  
БКПРУ-2) С ПОДДЕРЖАНИЕМ МОЩНОСТИ РУДНИКА ЗА  
СЧЕТ РАСШИРЕНИЯ РУДНОЙ БАЗЫ**

***ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ***

Часть 1. Текстовая часть. Начало

02.247-ОВОС1

Том 1



Акционерное общество «ВНИИ Галургии»  
(АО «ВНИИ Галургии»)

Заказчик – Публичное акционерное общество «Уралкалий»

**ОТРАБОТКА ОСТАВШИХСЯ ЗАПАСОВ КАЛИЙНОЙ СОЛИ  
НА УЧАСТКЕ ДУРЫМАНСКИЙ ВКМКС (ШАХТНОЕ ПОЛЕ  
БКПРУ-2) С ПОДДЕРЖАНИЕМ МОЩНОСТИ РУДНИКА ЗА  
СЧЕТ РАСШИРЕНИЯ РУДНОЙ БАЗЫ**

***ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ***

Часть 1. Текстовая часть. Начало

02.247-ОВОС1

Том 1

Директор проектной части

Главный инженер проекта







М.В. Скопинов

Д.Ф. Салахиев

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
02.247-ОВОС1-С	Содержание тома 1	1	
02.247-ОВОС-СП	Состав документации	1	
02.247-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 1. Текстовая часть. Начало	245	
	Общее количество листов	247	




Для рассмотрения

Взам. инв. №		Подп. и дата		02.247-ОВОС1-С								
Инв. № подл.		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание тома 1	Стадия	Лист	Листов	
		Разраб.		Сулова			08.04.20				1	
		Н. контр.		Кирюшина			09.04.20		АО «ВНИИ Галургии» 			
		ГИП		Салахиев			08.04.20					

## СОСТАВ ДОКУМЕНТАЦИИ





Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		Оценка воздействия на окружающую среду	
1	02.247-ОВОС1	Часть 1. Текстовая часть. Начало	
2	02.247-ОВОС2	Часть 2. Текстовая часть. Окончание	

Для рассмотрения

Взам. инв. №		Подп. и дата		02.247-ОВОС-СП									
Инв. № подл.		Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав документации			Стадия	Лист	Листов
		Разраб.		Салахийев			24.01.20						1
		Н. контр.		Кирюшина			24.01.20				АО «ВНИИ Галургии»		
		ГИП		Салахийев			24.01.20						



## ИСПОЛНИТЕЛИ

Инициалы и фамилия	Должность	Подпись, дата
Отдел гидротехнических сооружений и охраны окружающей среды		
Т.В. Воронкова	Начальник отдела	 24.01.2020
С.П. Вострецов	Заместитель начальника отдела	 24.01.2020
К.Ю. Афанасьева	Главный специалист	 24.01.2020
И.Р. Вотинова	Ведущий инженер	 24.01.2020
М.Л. Киселёва	Ведущий инженер	 24.01.2020
Е.В. Суслова	Ведущий инженер	 24.01.2020
О.С. Тихонович	Ведущий инженер	 24.01.2020
И.В. Ларина	Инженер 1 категории	 24.01.2020
Нормоконтроль		
Н.М. Кирюшина	Инженер 1 категории ОИТО	 24.01.2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	4
1 Методология оценки воздействия на окружающую среду .....	9
1.1 Нормативно-правовая и методическая база .....	9
1.2 Принципы ОВОС .....	9
1.3 Основные виды воздействия на окружающую среду.....	10
2 Оценка существующего состояния компонентов окружающей среды района размещения проектируемого объекта .....	13
2.1 Атмосфера и загрязненность атмосферного воздуха .....	13
2.1.1 Общая характеристика климатических условий территории.....	13
2.1.2 Современное состояние атмосферного воздуха .....	20
2.2 Гидросфера и состояние поверхностных водных объектов .....	23
2.2.1 Общая характеристика геоморфологических и гидрологических условий.....	23
2.2.2 Современное состояние поверхностных вод .....	25
2.2.3 Характеристика донных отложений .....	43
2.3 Оценка существующего состояния территории и геологической среды ....	51
2.3.1 Геологическое строение рассматриваемой территории .....	51
2.3.2 Общая характеристика инженерно-геологических условий .....	55
2.3.3 Общая характеристика гидрогеологических условий.....	59
2.3.4 Воздействие на недра процессов освоения месторождения .....	66
2.3.5 Современное состояние подземных вод.....	67
2.3.6 Почвенные условия территории .....	77
2.3.7 Современное состояние почв территории исследования .....	81
2.3.8 Оценка радиационной ситуации.....	101
2.4 Характеристика растительности и животного мира.....	104
2.4.1 Общая характеристика растительного покрова .....	104
2.4.2 Современное состояние растительности .....	105
2.4.3 Общая характеристика ландшафтов .....	116
2.4.4 Современное состояние ландшафтов.....	121
2.4.5 Общая характеристика животного мира.....	124
2.4.6 Современное состояние животного мира.....	125
3 Характеристика воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду .	129
3.1 Основные виды и масштабы воздействия планируемой деятельности.....	129
3.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	132
3.3 Оценка акустического воздействия.....	140
3.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.....	140
3.4.1 Водоснабжение.....	140
3.4.2 Водоснабжение и водоотведение в период строительства.....	142
3.4.3 Водоснабжение и водоотведение в период эксплуатации.....	144
3.4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды .....	144

3.5 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду.....	146
3.6 Оценка воздействия на растительный и животный мир .....	148
3.7 Воздействие отходов на состояние окружающей среды .....	150
3.8 Воздействие объекта на социальные условия и здоровье населения .....	160
3.9 Оценка воздействия возможных аварийных ситуаций на объекте.....	179
3.10 Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду .....	184
3.11 Меры по предотвращению или снижению негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности .....	188
3.12 Оценка неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду.....	189
4 Перечень затрат на реализацию природоохранных мероприятий, расчет платы за загрязнение окружающей среды и предотвращенный ущерб.....	190
4.1 Расчет платы за загрязнение окружающей среды .....	190
4.1.1 Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в период строительства и эксплуатации .....	190
4.1.2 Расчет платы за размещение отходов производства и потребления.....	196
4.2 Предотвращенный экологический ущерб .....	211
5 Программа мониторинга состояния окружающей среды .....	216
6 Эколого-экономическая оценка проектных решений .....	226
Заключение.....	235
Список литературы.....	238
Лист регистрации изменений.....	245

## ВВЕДЕНИЕ

Оценка воздействия на окружающую среду (далее ОВОС) выполнена в составе проектной документации по объекту: «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурыманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы». Основанием для выполнения ОВОС являются:

– требования Федерального закона Российской Федерации «Об охране окружающей среды» [1.1], в целях предупреждения возможной деградации окружающей среды под влиянием намечаемой хозяйственной деятельности, обеспечения экологической стабильности территории района размещения объекта проектирования, создания благоприятных условий жизни населения;

– требования «Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» [1.2];

– задание на проведение оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) намечаемой хозяйственной деятельности при реализации проекта: «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурыманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы», утвержденное техническим директором ПАО «Уралкалий» (приложение А тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Раздел проекта выполнен в соответствии с практическим пособием к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» [1.3].

Заказчиком данной проектной документации, включая ОВОС, является ПАО «Уралкалий», подрядчиком (исполнителем) – АО «ВНИИ Галургии», г. Пермь.

На стадии завершения отработки запасов калийной соли на Дурыманском участке ВКМКС, принято решение о восполнении рудной базы БКПРУ-2 за счет присоединения запасов части соседнего Усть-Яйвинского участка ВКМКС, с образованием новой панели 22 ЗП. Новая панель 22 ЗП ориентирована в меридиональном направлении и примыкает к 1-15 ЗП шахтного поля рудника БКПРУ-2.

Шахтное поле рудника БКПРУ-2 находится на площади Дурыманского участка детальной разведки Верхнекамского месторождения. В настоящее время рудник ведет отработку пластов АБ и Кр.П на 14, 16, 18, 20 ЗП северо-западного участка. На площадях остальных гидроизолируемых участков шахтного поля запасы калийной соли отработаны.

Вовлечение в отработку части запасов Усть-Яйвинского участка позволит руднику БКПРУ-2 поддерживать мощность 8 млн т/год сильвинитовой руды в течении 5 лет.

Усть-Яйвинский участок расположен в юго-западной части Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМКС), на территории

муниципального образования г. Березники. На севере участок примыкает к Березниковскому участку Верхнекамского месторождения (шахтное поле затопленного рудника БКПРУ-1 ПАО «Уралкалий»), на востоке – к Дурыманскому участку (шахтное поле БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий»), на юго-востоке – к Балахонцевскому участку (шахтное поле затопленного рудника БКПРУ-3 ПАО «Уралкалий»), на юге граничит с Палашерским участком, на западе ограничен Камским водохранилищем.

Расположение и размеры присоединяемой части Усть-Яйвинского участка определены исходя из следующих условий:

- обеспечение одновременного завершения отработки присоединяемой части и оставшихся запасов рудника БКПРУ-2;
- минимизация горно-капитальных работ при вскрытии и подготовке к отработке и закладке присоединяемой части Усть-Яйвинского участка;
- поддержание производственной мощности рудника по добыче сильвинитовой руды – 8 млн т/год.

Участки недр являются составной частью Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей и в административном отношении расположены на территории муниципального образования г. Березники.

ПАО «Уралкалий» имеет право на добычу калийной и каменной солей на участке Дурыманского Верхнекамского месторождения (шахтное поле БКПРУ-2) в соответствии с лицензией ПЕМ 02546 ТЭ (дополнением № 1 к лицензии), а также право на добычу калийно-магниевых солей на Усть-Яйвинском участке Верхнекамского месторождения в соответствии с лицензией ПЕМ 02543 ТЭ.

Настоящей проектной документацией предусматривается доработка оставшихся запасов сильвинита пластов АБ и Кр. II Дурыманского участка ВКМКС и отработки части Усть-Яйвинского участка ВКМКС на следующих площадях шахтного поля рудника БКПРУ-2:

а) северо-западная часть Дурыманского участка ВКМКС:

- 14 ЗП. Блок № 6, зоны 9-14, блок № 7, зоны 5-8, блок № 8, зоны 1-4;
- 16 ЗП. Блок № 6, зоны 7-11, блок № 7, зоны 4-6, блок № 8, зоны 1-3;
- 18 ЗП. Блок № 7, зоны 5а-7, блок № 8, зоны 1-5;
- 20 ЗП. Блок № 8, зоны 1-2;
- отработка северного предохранительного гидроизолирующего целика у главных выработок, зоны 1-9.

б) прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка ВКМКС:

- 22 ЗП, 1-6 западные и восточные блоки, зоны 1-28.

Согласно заданию на проектирование, проектной документацией сохраняется существующая проектная мощность рудника, которая составляет 8 млн т/год сильвинитовой руды, а также сохраняется существующая мощность гидрозакладочного комплекса – 3 млн т/год галитовых отходов.

Отработка всех промышленных пластов осуществляется механизированным способом – комбайновыми комплексами. Проектной документацией сохраняется существующая в руднике камерная система разработки с поддержанием кровли на ленточных междукамерных целиках.

Параметры системы разработки предусматривают гидравлическую закладку пустот, образованных в результате ведения очистных работ. Применение гидравлической закладки служит для сохранения сплошности водозащитной толщи, уменьшения оседаний земной поверхности, увеличения извлечения руды из недр.

Закладка выработанного пространства рудника осуществляется гидравлическим способом. Производительность гидрозакладочного комплекса рудника составляет 3 млн т/год галитовых отходов. В настоящее время закладка выработанного пространства ведется на северо-западном участке шахтного поля по пластам АБ и Кр.П.

В 22 ЗП предусматривается закладка выработанного пространства только пласта Кр.П на всей площади панели.

Отставание закладочных работ от очистных в 22 ЗП (присоединяемая часть Усть-Яйвинского участка) не должно превышать 8-10 лет для различных зон. В целях повышения безопасности ведения горных работ проектной документацией срок отставания закладочных работ от очистных принят не более 8 лет.

Степень заполнения камер закладочным материалом на северо-западном участке на пласте АБ составляет 0,6, на пласте Кр.П – от 0,75 до 0,80. Степень заполнения камер пласта Кр.П в пределах 22 ЗП составляет 0,75.

Вскрытие, подготовка и отработка запасов присоединяемой части Усть-Яйвинского участка предусматривается гидроизолируемым участком с оставлением гидроизолирующего целика.

Проектной документацией предусматривается применение панельно-блоковой схемы подготовки на присоединяемой части Усть-Яйвинского участка. Присоединяемую часть Усть-Яйвинского участка предусматривается отнести к одной панели.

Вскрытие присоединяемой части Усть-Яйвинского участка предусматривается путем проходки из выработок околоствольного двора ствола № 2 в западном направлении трех главных западных выработок: два транспортных и один конвейерный штрек. Проходка главных западных выработок предусматривается на расстоянии, исключающем взаимное влияние друг на друга, на водозащитную толщу и на объекты, расположенные на земной поверхности.

Техническими решениями предусматривается полевой способ подготовки панели (присоединяемой части Усть-Яйвинского участка) с расположением панельных выработок в подстилающей каменной соли и в промышленных пластах Кр.П и АБ.

Главные западные транспортные и конвейерный штреки предназначены для доставки людей, грузов и материалов, транспортирования сальвинитовой руды, прокладки пульпопроводов и рассолопроводов, а также для подачи свежего воздуха на присоединяемую часть Усть-Яйвинского участка. Главные западные

вентиляционный штреки предназначены для сброса исходящей струи воздуха с присоединяемой части Усть-Яйвинского участка.

В пределах шахтного поля БКПРУ-2, а также в пределах предохранительного гидроизолирующего целика все главные западные выработки предусматривается пройти в каменной соли. В пределах присоединяемой части участка главные западные транспортные и конвейерный штреки предусматривается пройти в каменной соли, а вентиляционные - в пласте АБ. Проходка главных западных выработок предусматривается до оси 22 ЗП.

При проходке полевых выработок образуется каменная соль (пустая порода), которую размещают в отработанных очистных камерах.

Пустую породу от проходки горно-капитальных выработок проектной документацией предусмотрено транспортировать при помощи проходческих конвейеров на северо-западный участок и размещать самоходными вагонами в отработанных камерах пластов АБ и Кр.П 3 и 5 блоков (8 ЗП, 10 ЗП, 14 ЗП).

Для доставки каменной соли в блоки № 3 и № 5 северо-западного участка шахтного поля БКПРУ-2 проектной документацией предусматривается проходка вспомогательных транспортных и конвейерных штреков № 1 и № 2. Каменную соль от проходки вскрывающих выработок и главных западных выработок предусматривается транспортировать временными конвейерными линиями и размещать в выработанном пространстве блоков № 3 и № 5 северо-западного участка.

Каменную соль от проходки панельных выработок предусматривается транспортировать в отработанное пространство блока № 5 северо-западного участка временной конвейерной линией, смонтированной при проходке главных западных штреков.

В рамках разработки ОВОС:

- выполнен анализ видов воздействия калийных предприятий на окружающую среду;
- выполнен анализ существующего состояния компонентов окружающей среды;
- выполнен анализ характера и масштабов потенциального воздействия на окружающую среду;
- определена достаточность существующей системы мониторинга и производственного экологического контроля с учетом ее развития;
- выполнен расчет предотвращенного экологического ущерба;
- сформулированы выводы о допустимости реализации и экологической эффективности намечаемых мероприятий.

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена в соответствии с действующим законодательством и нормативно-методическими требованиями в области охраны окружающей среды [1.1-1.50], с использованием нормативно-технической и справочной литературы [2.1-2.30]. Полученные результаты ОВОС основаны на анализе проектных решений, выполнены с использованием отчетов по инженерным изысканиям, результатов производственного экологического контроля

и мониторинга, режимных наблюдений за поверхностными и подземными водами, природоохранной документации предприятия [3.1-3.23].

По вопросу намечаемой ПАО «Уралкалий» хозяйственной деятельности по отработке запасов калийной соли на Дурыманском участке ВКМКС и присоединения запасов части соседнего Усть-Яйвинского участка и возможного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду состоялись общественные слушания, о проведении которых было сообщено в органах печати (приложение Б тома 2 (02.247-ОВОС2)). Материалы первого этапа ОВОС и газетные публикации о проведении общественных слушаний по рассмотрению задания на выполнение ОВОС приведены в приложениях Б тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Для рассмотрения



# 1 МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

## 1.1 Нормативно-правовая и методическая база

Оценка воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду проведена в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации, Пермского края, а также с учетом положений ратифицированных Российской Федерацией международных конвенций и соглашений.

Общие требования к оценке воздействия на окружающую среду предусмотрены Федеральным законом «Об охране окружающей среды» [1.1], в соответствии с которым «оценка воздействия на окружающую среду – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления». Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной деятельности.

Перечень нормативно-методических материалов, использованных при выполнении ОВОС, приведен в списке литературы.

## 1.2 Принципы ОВОС

Работы по оценке воздействия на окружающую среду должны осуществляться в соответствии со следующими принципами:

- полное соблюдение требований законодательства РФ;
- комплексный подход к оценке воздействий, включая учет кумулятивных воздействий;
- использование передовой российской практики и учет мирового опыта в области оценки воздействия на окружающую среду;
- проведение консультаций с общественностью, государственными и муниципальными органами, уполномоченными органами в области природопользования и охраны окружающей среды;
- открытость процесса оценки воздействия на окружающую среду для общественности;
- учет мнений всех заинтересованных сторон.

### 1.3 Основные виды воздействия на окружающую среду

Планируемая деятельность по вовлечению в отработку части запасов Усть-Яйвинского участка с применением различных параметров системы разработки с закладкой выработанного пространства является развитием существующей на рудоуправлении деятельности.

К настоящему моменту деятельность по добыче и обогащению калийной руды, производству калийных удобрений вызвала существенные изменения структуры природных ландшафтов. Это проявилось, прежде всего, в отчуждении больших площадей земель, в создании промплощадок с высокой плотностью застройки и размещением технологического оборудования, создании объектов хвостового хозяйства, занимающих значительные площади, а также в оседании земной поверхности над отработанными подземными выработками.

В настоящее время известно, что основной вклад в экологическое воздействие калийных предприятий вносят объекты размещения крупнотоннажных технологических отходов калийной промышленности (шламохранилища и солеотвалы). Основными видами возможных негативных воздействий солеотвалов и шламохранилищ калийных производств на окружающую среду являются: изъятие значительных площадей земельных ресурсов для размещения отходов и вывод их из хозяйственного оборота на длительный срок, а также привносы загрязняющих веществ, содержащихся в отходах, в подземные и поверхностные воды. В настоящее время дренажные воды шламохранилищ действующих на ВКМКС рудоуправлений ПАО «Уралкалий», разгружающиеся в поверхностные воды, являются официально признанными источниками сбросов загрязняющих веществ.

Специфические особенности отходов калийной промышленности, направляемых на размещение, определяются геохимическими особенностями добываемого минерального сырья и технологией рудоподготовки и обогащения. Они заключаются в значительном содержании в составе шламов растворенных солей (в основном, хлоридов и сульфатов натрия, калия, магния), остаточных флотореагентов (амины), а также микропримесей.

Для обоснования наиболее характерных загрязняющих веществ, содержащихся в стоках калийных производств и оказывающих значительное воздействие на окружающую среду, ОАО «Галургия», совместно с Институтом экологии и генетики микроорганизмов Уральского отделения Российской академии наук (ИЭГМ УрО РАН) и Горным институтом Уральского отделения Российской академии наук (ГИ УрО РАН), в 1998-2000 гг. был выполнен комплекс научно-исследовательских работ [2.1, 3.1-3.3]. На основании результатов этих исследований установлено, что наиболее характерными загрязняющими веществами стоков калийных предприятий являются: хлориды, сульфаты, калий, магний, натрий, кальций, взвешенные вещества, алифатические амины и нефтепродукты, тяжелые металлы не оказывают значимого техногенного воздействия на гидросферу в районах калийных предприятий.

Полученный перечень был одобрен на совместном семинаре Российского НИИ комплексного использования и охраны водных ресурсов (РосНИИВХ) и объединенного ученого совета по биологическим наукам УрО РАН и прошел экспертизу Комитета природных ресурсов по Пермской области и Коми-Пермяцкому округу. В настоящее время производственный экологический контроль и мониторинг состояния водных объектов в районе калийных производств ВКМКС осуществляется именно по этим показателям. Таким образом, в результате функционирования предприятий калийной промышленности происходит, в основном, солевое загрязнение окружающей среды, что вызвано высоким солесодержанием и высокой растворимостью как исходной руды, извлекаемой из подземных выработок, так и образующихся в процессе обогащения калийной руды производственных отходов. Основными контролируемыми показателями солевого загрязнения поверхностных и подземных вод калийных предприятий являются ионы K, Na, Mg, Ca, Cl, SO<sub>4</sub>, интегральным показателем солесодержания является минерализация (сухой остаток).

При добыче калийной руды и ее переработке в атмосферный воздух выбрасывается значительное количество загрязняющих веществ с газами и аэрозолями, образующимися в технологических процессах. Загрязнение атмосферы происходит в результате работы вентиляторов проветривания рудника, технологических установок обогатительной фабрики, котельных, эксплуатации транспортных средств. Таким образом, загрязнение атмосферного воздуха и, соответственно, подстилающей поверхности на территории промышленного района носит сложный характер, обусловленный совокупным воздействием мощных точечных источников, характеризующихся своеобразием качественного состава выбросов (преобладание выбросов хлористого натрия, калия, окислов азота). Для выявления масштабов аэрального загрязнения природных геосистем под воздействием калийного производства в 1996-1999 гг. Горным институтом УрО РАН было проведено комплексное геоэкологическое обследование районов, прилегающих к калийным рудникам БКПРУ-1, СКРУ-1 и СКРУ-3 [2.2-2.4]. Оценка возможных масштабов аэрального переноса загрязняющих веществ производилась путем оценки уровня загрязнения как кратковременно депонирующей (снеговой покров), так и долговременно депонирующей (почвенный покров) сред. Результаты этих исследований позволили сформулировать следующие выводы:

- содержание основных компонентов ионно-солевого состава водных вытяжек почв и талой воды находится в пределах фоновых значений, характерных для Березниковско-Соликамского промрайона;

- содержание органических поллютантов (нефтепродукты, амины) в природных ландшафтах районов размещения промплощадок и объектов хвостового хозяйства также находится в пределах фона;

- содержание тяжелых металлов (Mn, Ni, Co, Sr, Cr) в почвах вблизи промплощадок и объектов хвостового хозяйства не выходит за пределы фоновых и нормативных значений.

Особенностью эксплуатации соляных месторождений является возможность проникновения слабоминерализованных рассолов и пресных вод в выработки, и, как следствие, возникновение аварийных ситуаций с затоплением рудников, значительными оседаниями земной поверхности, а также с возможностью выхода минерализованных рассолов из рудника на земную поверхность (примером могут служить ситуации, сложившиеся на БКПРУ-1 и БКПРУ-3).

Таким образом, основными видами существующего негативного экологического воздействия рудоуправления являются:

- вывод из хозяйственного оборота больших площадей земельных ресурсов (в частности в связи с использованием их под размещение отходов);
- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- распространение шума от технологического оборудования;
- размещение производственных отходов в окружающей среде и связанная с этим миграция загрязняющих веществ в приповерхностную гидросферу, с разгрузкой части дренажных вод в поверхностные воды;
- изменение структуры ландшафта, оседания земной поверхности на территории шахтного поля, связанные с подработкой территории;
- возможность возникновения аварийной ситуации, связанной с затоплением рудника.

Фактические масштабы воздействия рудоуправления на состояние атмосферного воздуха и уровня шума ограничиваются размерами установленной санитарно-защитной зоны (далее СЗЗ), масштабы воздействия на приповерхностную гидросферу ограничиваются территорией объектов хвостового хозяйства и частью поверхностных водотоков, в которые производятся сбросы сточных дренажных вод. Характер воздействия выбросов и сбросов загрязняющих веществ – постоянный, с увеличением интенсивности воздействия пропорционально мощности основного перерабатывающего производства (обоганительной фабрики).

## **2 ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА**

### **2.1 Атмосфера и загрязненность атмосферного воздуха**

#### **2.1.1 Общая характеристика климатических условий территории**

Шахтное поле рудника БКПРУ-2 расположено в центре южной части Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей в границах административных территорий г. Березники Пермского края. Шахтное поле рудника БКПРУ-2 находится на площади Дурыманского участка детальной разведки Верхнекамского месторождения.

Усть-Яйвинский участок расположен в юго-западной части Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (ВКМКС), на территории муниципального образования г. Березники.

Ситуационный план расположения проектируемого объекта приведен на рисунке 2.1.

Климатические условия территории района проектирования определяются ее расположением в восточной части Европейской равнины в предгорьях Уральских гор. Климат рассматриваемого района умеренно-континентальный, с умеренно-суровой, длительной, снежной зимой и умеренно-теплым, коротким летом.

Разница между средней температурой самого теплого (июль) и холодного (январь) месяца составляет 35,7 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха, зарегистрированный станцией Березники – минус 48,3 °С, абсолютный максимум – 36,7 °С. Зима продолжительная, многоснежная, умеренно-морозная, с малым количеством оттепелей. Средняя продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0 °С составляет 164 дня. Устойчивый снежный покров наблюдается в среднем 173 дня. Весна короткая, с частыми возвратами холодов. Лето также короткое, умеренно теплое. Средняя продолжительность безморозного периода – 117 дней. Осень затяжная, с ранними заморозками. Среднегодовая сумма осадков – 660 мм, более половины из них выпадает в период с мая по сентябрь. Максимальное количество осадков выпадает в июле – 82 мм. В течение всего года преобладают ветра южного направления. Среднегодовая скорость ветра – 3,2 м/с (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Общие черты климата определяются характером циркуляции атмосферы. В целом, в течение одного года, не смотря на значительную удаленность территории от североатлантического погодообразующего региона, отмечается преобладание западно-восточного переноса воздушных масс. Этот факт хорошо выражен на годовой розе приземных ветров. Вместе с тем соседство изучаемого региона с территорией Сибири, а также относительная близость к Арктическому бассейну приводит к формированию сезонных особенностей погодных условий. Так, зимой территория Пермского края, включая Соликамский район, часто попадает под

влияние сибирского антициклона. Антициклон обеспечивает морозную малооблачную погоду без осадков. Смещение циклонов по его западной – северо-западной периферии в течение зимы часто обуславливает изменения погоды: ослабление морозов и выпадение осадков. При выходе на территорию южных средиземноморских циклонов осадки могут быть сильными, а температура повышаться до оттепели.

Для рассмотрения

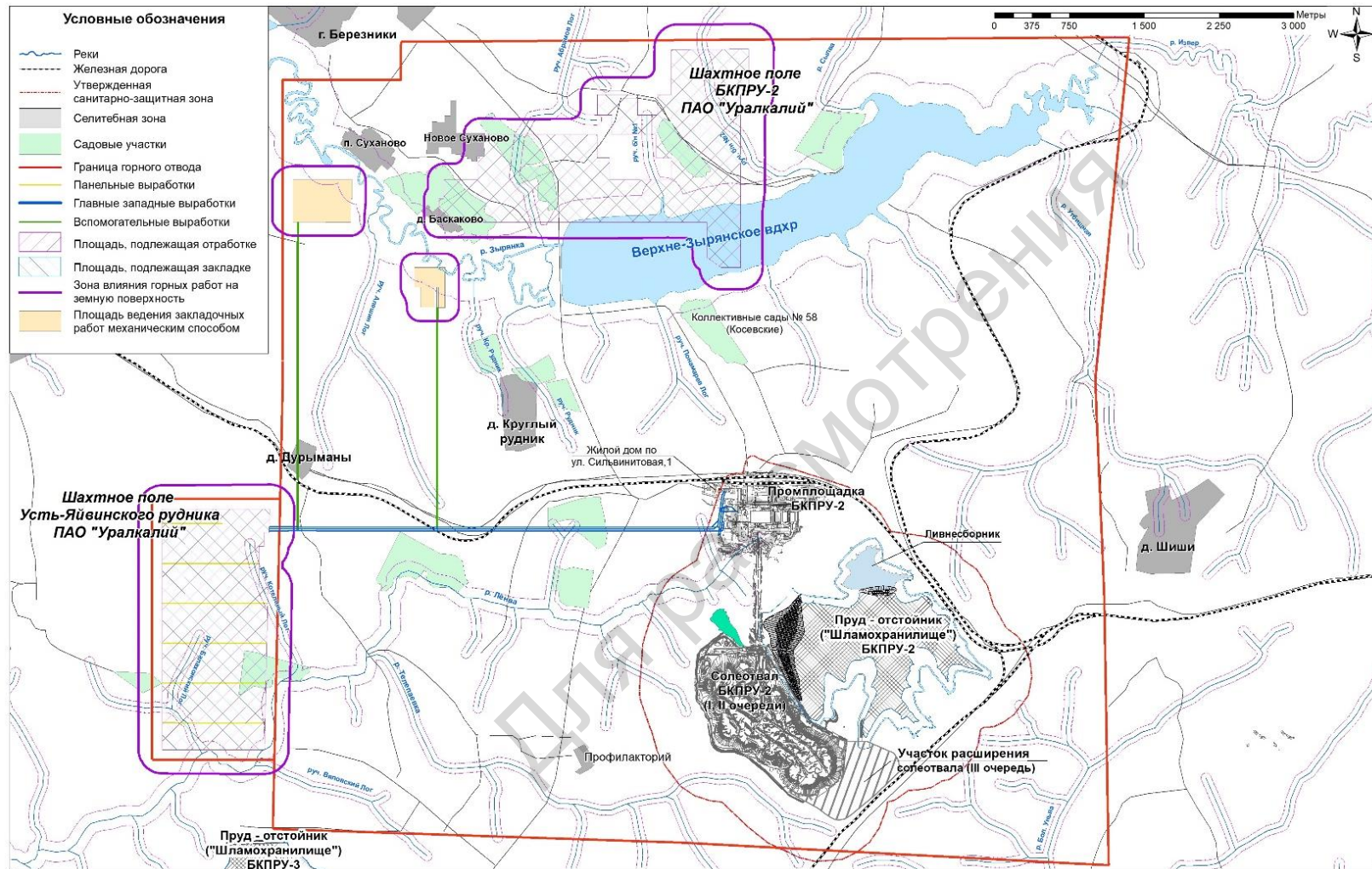


Рисунок 2.1 – Ситуационный план расположения проектируемых объектов и БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий»



Летом территория находится, в основном, на северо-западной периферии обширного малоградиентного поля низкого давления, располагающегося над большей частью Сибири. Это обеспечивает относительно частое вторжение холодных воздушных масс с Баренцева и Карского морей, что отражается в увеличении северной составляющей розы ветров в летний период. Осадки в данный период носят, в основном, кратковременный характер, при этом выпадает достаточно большое их количество: в период с июня по август около 36 % годовой нормы.

По ГОСТ 16350-80 [1.10] климат района классифицируется как умеренно-холодный. По СП 131.13330.2018 [1.11] территория района проектирования относится к строительно-климатическому подрайону IV и характеризуется как ограниченно благоприятная для строительства зданий и сооружений.

Для характеристики климатических условий использованы данные многолетних наблюдений на М-2 Березники, которая по СП 11-103-97 [1.12] наиболее удовлетворяет условиям, позволяющим характеризовать территорию как изученную. Станция расположена на расстоянии 6-9 км к северу от исследуемой территории. Непрерывные наблюдения на станции осуществляются с 1931 г., на текущем месте ее расположения – с 1966 г. по настоящее время.

#### **Температурный режим.**

Самым теплым месяцем в районе обследования является июль со средней месячной температурой плюс 17,9 °С, самым холодным – январь с температурой минус 14,9 °С. Годовая амплитуда среднемесячной температуры составляет 32,8 °С. Среднегодовое значение температуры воздуха – плюс 1,7 °С (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)). Отрицательные среднемесячные температуры воздуха удерживаются с ноября по март, включительно (рисунок 2.2).

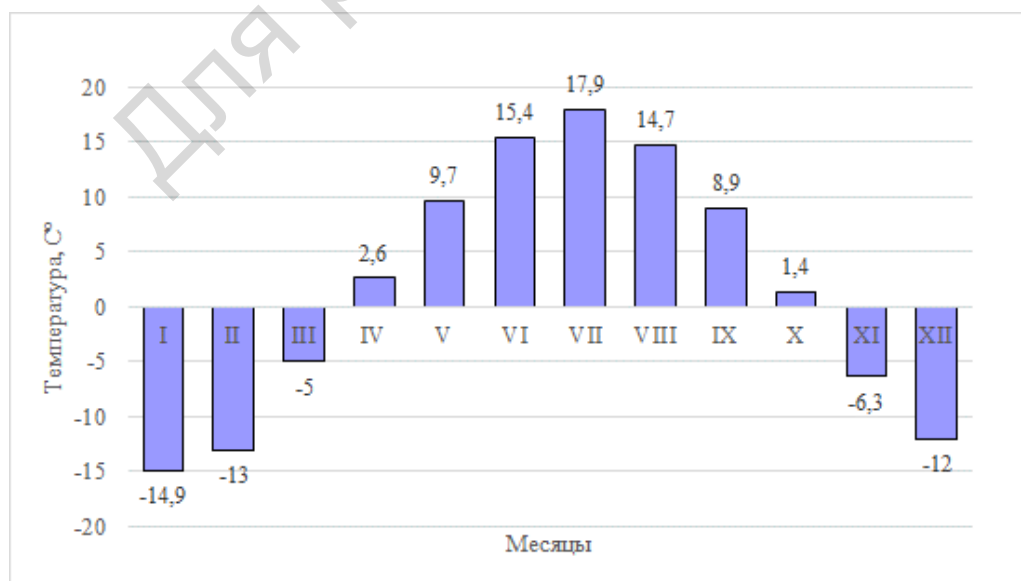


Рисунок 2.2 – Годовой ход среднемесячной температуры воздуха



По данным Пермского ЦГМС за 1966-2018 гг. средняя температура самого холодного месяца – минус 17,3 °С, средняя температура самого жаркого месяца составляет 18,3 °С (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения происходит в первой половине апреля, средняя дата – 06 апреля. Переход температуры через 0 °С в сторону понижения, как правило, совпадает с датой начала формирования устойчивого снежного покрова. Указанный переход осуществляется в среднем 25 октября. Продолжительность периода с устойчивыми отрицательными среднесуточными температурами: 164 дня.

#### *Атмосферные осадки.*

На территории района за год в среднем выпадает 660 мм атмосферных осадков (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)). Осадки в течение одного года выпадают неравномерно. Большая часть осадков приходится на теплый период года: с мая по сентябрь выпадает в среднем 56 % годовой нормы. Минимальное среднемесячное количество осадков выпадает в феврале и составляет 27 мм, максимальное – в июле – 82 мм (рисунок 2.3).

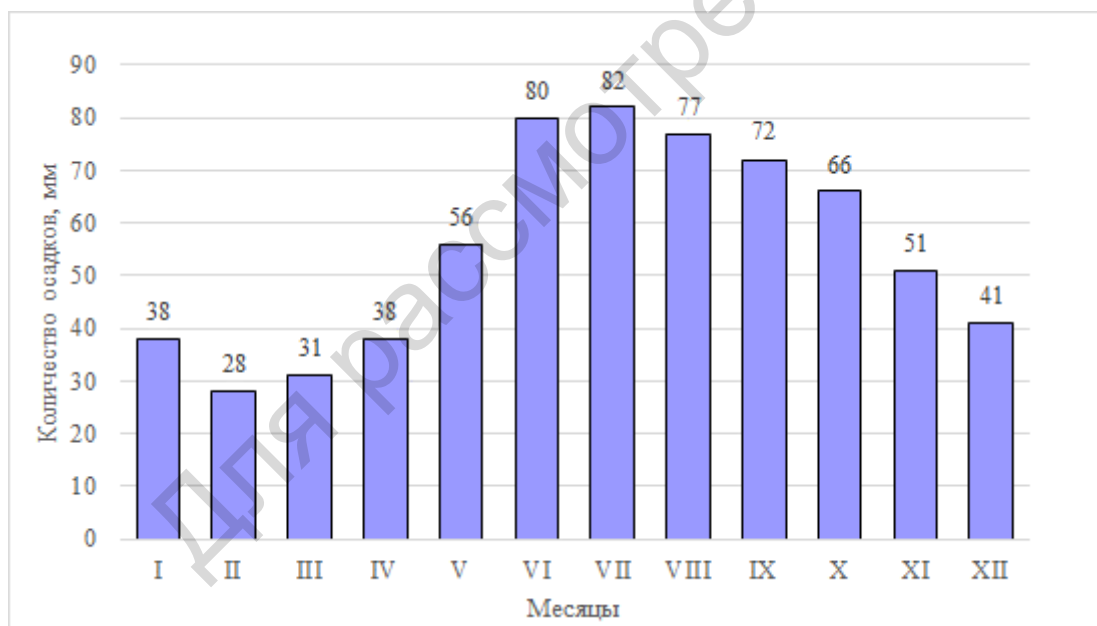


Рисунок 2.3 – Годовой ход осадков по МС Берзеники

Устойчивый снежный покров образуется в конце октября. Залегание снежного покрова составляет в среднем 173 дня. Разрушение покрова отмечается в среднем в середине апреля.

Снеготаяние наблюдается при установлении положительных температур воздуха в дневное время еще до устойчивого перехода средних суточных значений через 0 °С. Обычно, оно начинается в третьей декаде марта, продолжаясь от 15 до 20 дней.

Средняя за год относительная влажность воздуха составляет 75 %. Максимальная относительная влажность наблюдается в холодную половину года, а минимальная – с апреля по июнь (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)).

### ***Ветровой режим.***

Особенность ветрового режима в течение одного года характеризуется высокой повторяемостью южного направления (рисунок 2.4) (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)). Преобладание ветров указанных направлений обусловлено особенностями общей циркуляции атмосферы. Лишь в летний период повторяемость различных направлений ветра равновероятна.

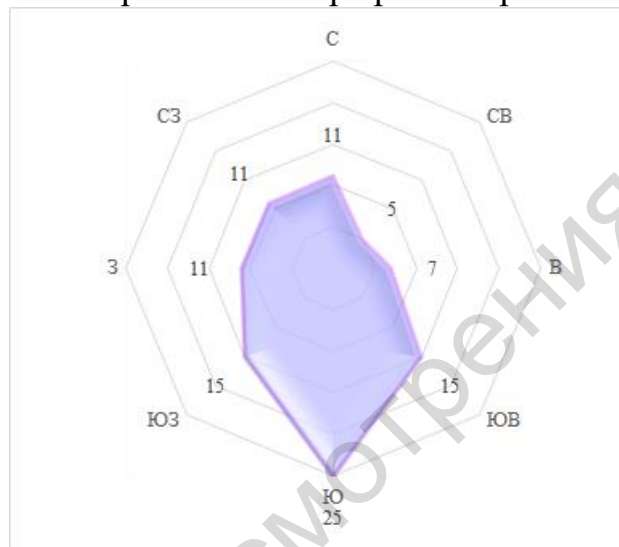


Рисунок 2.4 – Повторяемость ветра по направлениям (год)

Средняя годовая скорость ветра составляет 3,2 м/с. В течение одного года средняя скорость ветра изменяется в пределах от 2,3 до 3,6 м/с (рисунок 2.5). Более сильные ветры отмечаются в период с октября по май (3,2-3,6 м/с), слабые ветры – в период с июня по сентябрь (2,3-2,9 м/с).

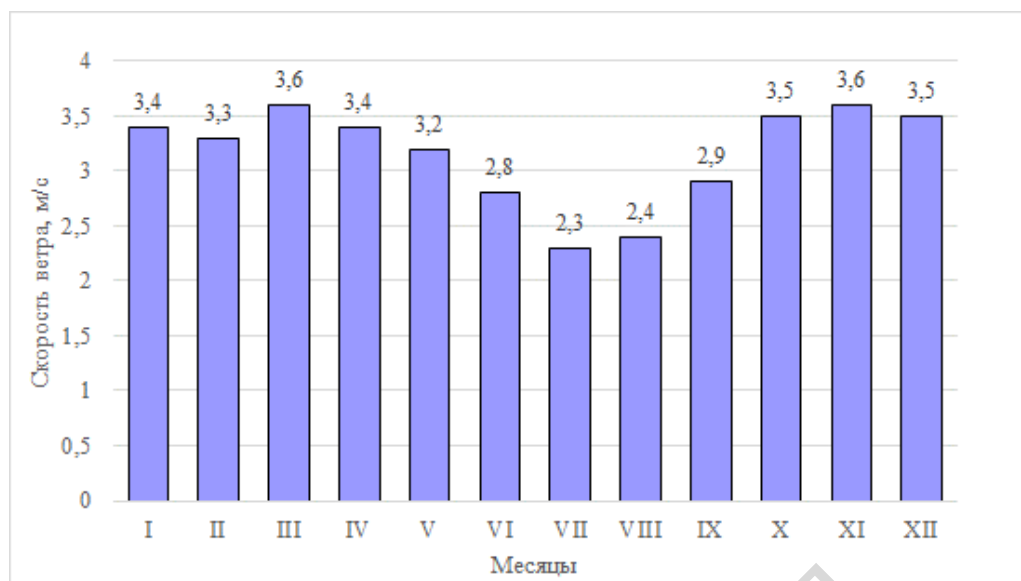


Рисунок 2.5 – Средняя скорость ветра, м/с

Для данной территории повторяемость штилей составляет 10 %. Наибольшее количество штилей наблюдается в летнее время, это проявляется в снижении средней скорости ветра. В зимнее время штили могут сопровождаться приземными инверсиями (застойные ситуации). Согласно данным Пермского ЦГМС (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)), повторяемость приземных инверсий составляет 41 %, а приподнятых – 33 %. Такое состояние значительно ухудшает рассеивающую способность атмосферы, способствует накоплению вредных примесей в нижнем слое атмосферы и повышает потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Согласно данным Пермского ЦГМС (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)), территория исследований относится к зоне повышенного значения ПЗА (2,50).

Районный коэффициент  $A=160$  (определяет рассеивающую способность атмосферы), скорость ветра, вероятность превышения которой составляет 5 %, равна 7,0 м/с ( $U^*$ ).

#### ***Атмосферные явления.***

За последние 10 лет МС Березники зафиксированы следующие опасные явления: сильный мороз, сильный туман, сильный дождь и шквал.

Основной причиной образования туманов в данном районе является выхолаживание воздуха от подстилающей поверхности. В среднем за один год отмечается 13 дней с туманом, наиболее часто туманы наблюдаются в августе-октябре (приложение В тома 2 (02.247-ОВОС2)).

## 2.1.2 Современное состояние атмосферного воздуха

Атмосферный воздух является наиболее динамичным компонентом природной среды. Воздействие выбросов загрязняющих веществ на качество воздуха проявляется в первые минуты, границы воздействия закономерно изменяются в соответствии с направлением и скоростью ветра, практически не локализованы по площади и высоте. Воздействие может проявляться на значительных расстояниях от источника выбросов в зависимости от вида поллютантов (трансграничный перенос). Концентрации химических элементов изменяются плавно, рассеивание хорошо выражено. Качество атмосферного воздуха после прекращения воздействия загрязняющих веществ восстанавливается быстро. Учитывая эти особенности, характеристику состояния атмосферного воздуха следует приводить с учетом основных очагов загрязнения – г. Березники, промышленной площадки БКПРУ-2.

На состояние атмосферного воздуха в рассматриваемом районе основное влияние оказывают источники выбросов рудоуправления, основными загрязняющими веществами в которых являются калия хлорид, натрия хлорид, азота диоксид, углерода оксид, при западном и юго-западном направлениях ветра – промышленные предприятия г. Березники, а также автомобильный и железнодорожный транспорт.

Значения фоновых концентраций основных загрязняющих веществ на территории Березниковского городского округа с учетом места расположения объекта и вклада существующих объектов по данным Пермского ЦГМС (приложение Г тома 2 (02.247-ОВОС2)) приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Значения фоновых концентраций основных загрязняющих веществ по данным Пермского ЦГМС

Наименование вещества	ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup> [1.32]	ПДК <sub>с.с.</sub> , мг/м <sup>3</sup> [1.32]	Значения фоновых концентраций, мг/м <sup>3</sup>
Взвешенные вещества	0,50	0,15	0,15
Диоксид азота	0,20	0,04	0,044
Диоксид серы	0,50	0,05	0,004
Оксид азота	0,40	0,06	0,055
Оксид углерода	5,0	3,0	1,23
Бенз(а)пирен	-	0,1мкг/100м <sup>3</sup> (1*10 <sup>-6</sup> )	1,42*10 <sup>-6</sup>
Сероводород	0,008	-	0,002
Формальдегид	0,05	0,01	0,008
Хлорид водорода	0,20	0,10	0,067
Аммиак	0,20	0,04	0,032

Наименование вещества	ПДК <sub>м.р.</sub> , мг/м <sup>3</sup> [1.32]	ПДК <sub>с.с.</sub> , мг/м <sup>3</sup> [1.32]	Значения фоновых концентраций, мг/м <sup>3</sup>
Ксилолы	0,20	-	0,005
Толуолы	0,60	-	0,016
Железо триоксид	-	0,40	0,00136
Магния дихлорид	-	-	0,00446
Марганец и его соединения	0,01	0,001	3*10 <sup>-5</sup>
Марганца оксид	0,01	0,001	4*10 <sup>-5</sup>
Свинец и его соединения	0,001	0,0003	2*10 <sup>-5</sup>
Хром шестивалентный	-	0,0015	2*10 <sup>-5</sup>
Меди оксид	-	0,002	1,74*10 <sup>-5</sup>

Для веществ: амины алифатические C<sub>15</sub>-C<sub>20</sub>, ацетон, бензин, бутанол, бутилацетат, калия хлорид, керосин, мазутная зола, масло минеральное нефтяное, метан, метанол, натрия гидроокись, натрия хлорид, олово оксид, пыль абразивная (корунд белый), пыль древесная, пыль неорганическая с различным содержанием SiO<sub>2</sub>, пыль тонкоизмельченного резинового вулканизата, сажа, серная кислота, сольвент нефти, уайт-спирит, углеводороды предельные C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, фториды газообразные, хлор, циклогексанон, эмульсон, этанол, этантиол, этилцеллозольв (2-этоксиэтанол), уксусная кислота фоновые значения принимаются равными нулю.

По результатам инвентаризации 2017 г. на БКПРУ-2 выявлено 83 источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, из них 58 организованных источников. Перечень и количество загрязняющих веществ, разрешенных к выбросу в атмосферный воздух в период с 14 ноября 2017 г. по 24 сентября 2024 г., установлены Разрешением № 03-04-1638 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, в соответствии с которым стационарными источниками БКПРУ-2 разрешается осуществлять выбросы в количестве 2225,854 т/год [3.6].

В соответствии с отчетной документацией (форма № 2-ТП (воздух)) в 2018 году общий валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу составил 563,694 т/год, что меньше установленного норматива ПДВ. Аварийные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2018 году отсутствовали [3.7].

В соответствии с отчетом по результатам контроля атмосферного воздуха на границе СЗЗ БКПРУ-2 наблюдения проводятся в одной точке (на границе СЗЗ у здания жилого дома по адресу ул. Сильвинитовая, 1), количество измерений - не менее 50 определений в год на каждый компонент. Определяется содержание аминов алифатических C<sub>15</sub>-C<sub>20</sub>, калий хлорида и натрия хлорида. Результаты

замеров за 2018 год [3.8] свидетельствуют об отсутствии превышений ПДК<sub>м.р.</sub> на границе СЗЗ (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Результаты контроля состояния атмосферного воздуха на границе СЗЗ БКПРУ-2 за 2018 год

Концентрации	Загрязняющее вещество					
	Натрий хлорид		Калий хлорид		Амины алифатические C <sub>15-20</sub>	
	Период наблюдений					
	1 полугодие, 2018	2 полугодие, 2018	1 полугодие, 2018	2 полугодие, 2018	1 полугодие, 2018	2 полугодие, 2018
Максимальная концентрация, мг/м <sup>3</sup>	0,27	0,19	0,25	0,16	0,0029	0,003
<i>ПДК<sub>м.р.</sub>, мг/м<sup>3</sup></i>	<i>0,5</i>		<i>0,3</i>		<i>0,03</i>	

Учитывая отсутствие превышений ПДК<sub>м.р.</sub> на границе СЗЗ, можно сделать вывод, что концентрация загрязняющих веществ, обусловленных выбросами рудоуправления, в атмосферном воздухе населенных пунктов рассматриваемой территории не превышает предельно-допустимых концентраций, установленных ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» [1.32].

Таким образом, уровень загрязнения атмосферного воздуха рассматриваемой территории не превышает нормативных пределов как по основным загрязняющим веществам (по результатам наблюдений Пермского ЦГМС), так и по специфическим загрязняющим веществам (по результатам мониторинга на границе СЗЗ). Соответственно, аэрогенные воздействия на почвы и растительность прилегающих территорий сосредоточены в границах промплощадки и СЗЗ БКПРУ-2.



## 2.2 Гидросфера и состояние поверхностных водных объектов

### 2.2.1 Общая характеристика геоморфологических и гидрологических условий

Территория района проектирования располагается в бассейне Верхней Камы, на восточной окраине Восточно-Европейской равнины, имеет холмистый рельеф, для которого характерны возвышенные изрезанные междуречья и широкие речные долины с пологими террасированными склонами.

Водотоками территории района проектирования являются река Зырянка и ее притоки (руч. Алешин Лог, руч. Абрамов лог и руч. без названия), река Ленва и ее притоки (руч. Котельный Лог, руч. Балахонский Лог и руч. Вяловский Лог (рисунок 2.6). Самой крупной рекой северо-западной части шахтного поля рудника БКПРУ-2 является Зырянка с Верхне-Зырянским водохранилищем. Для прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника самой крупной рекой является р. Ленва.

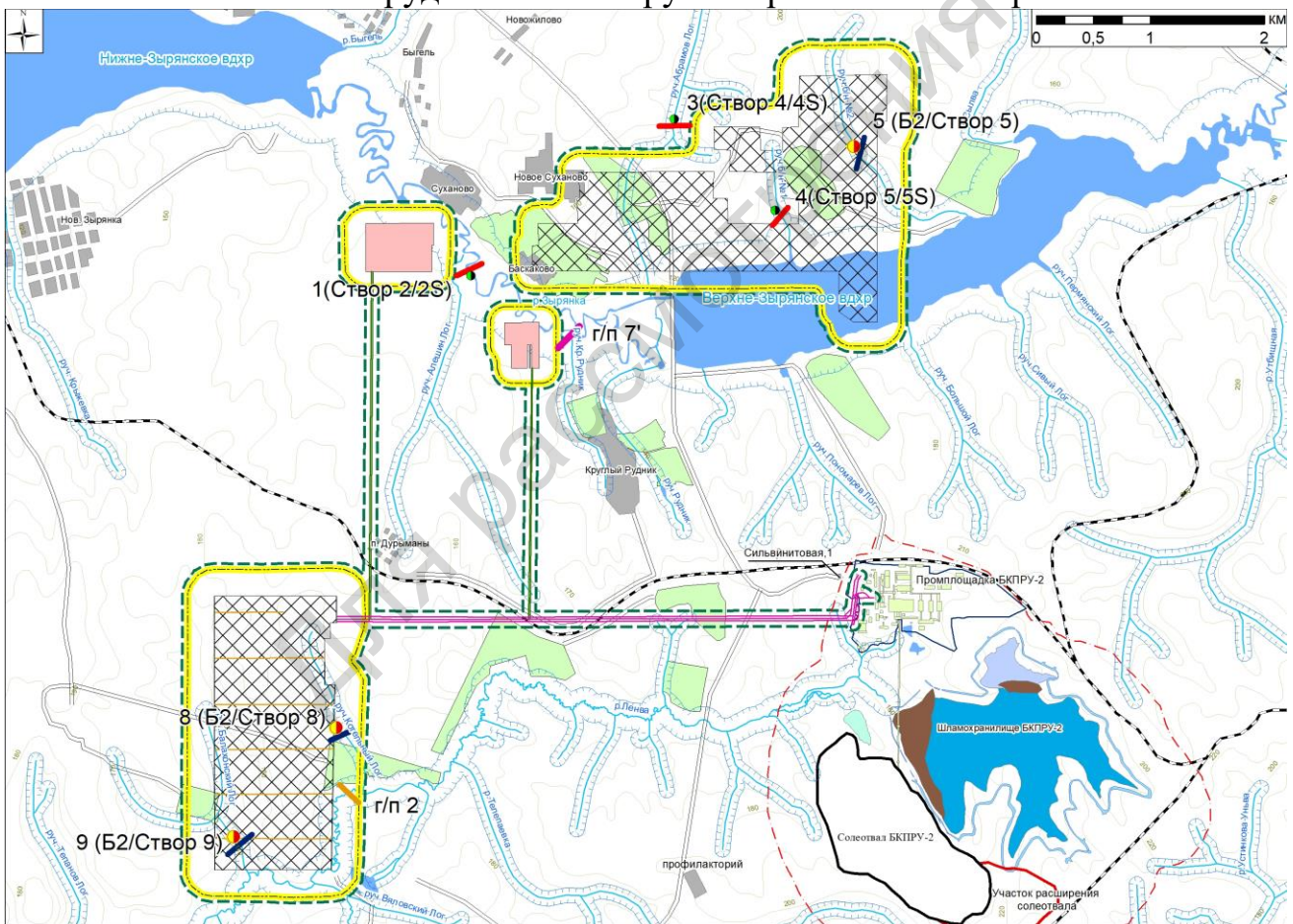


Рисунок 2.6 – Схема гидрографической сети рассматриваемой территории

Северо-западная часть шахтного поля рудника БКПРУ-2 в геоморфологическом отношении расположена в пределах приводораздельного склона и объединяет водосборные площади притоков р. Зырянки постоянного и периодического действия – руч. Абрамов Лог и руч. без названия, а также собственно р. Зырянка, расположенная между Верхне-и Нижне-Зырянским водохранилищем. Абсолютные отметки поверхности изменяются в диапазоне от 200 до 160 м, территория характеризуется общим уклоном в южном направлении в сторону основной дрены – р. Зырянки. Наибольший уклон и абсолютные отметки поверхности характерны для приводораздельного склона. Гипсометрически водоразделы между притоками выражены сильно, создаются благоприятные условия для выноса загрязняющих веществ в почвенно-грунтовой слое.

Реки рассматриваемой территории относятся к типу рек с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. В питании рек (исключая техногенную составляющую) преимущественное значение имеют снеговые воды. Наряду с талыми водами большую роль в формировании стока играет дождевое и подземное питание. Соотношение подземной и поверхностной составляющей стока существенно меняется по сезонам. Весной доля подземного стока невелика – не более 10-15 %. В поверхностном стоке почти исключительная роль принадлежит талым водам, поскольку в период весеннего половодья дождевые осадки, как правило, незначительны. В период летне-осенней межени суммарный сток складывается на 50-60 % из поверхностного стока и на 40-50 % из подземного стока. Зимой реки питаются запасами подземных вод.

Условиями питания рек определяются особенности распределения стока по сезонам. В период весеннего половодья проходит 65-75 % годового стока, в летне-осенний сезон – 20-30 %, в зимний сезон – 5-10 %.

Весеннее половодье в среднем начинается в третьей декаде апреля. Наиболее поздние сроки начала половодья приходятся на первую декаду мая. Летне-осенняя межень характеризуется наличием дождевых паводков. Наблюдаются они не ежегодно, но характеризуются высокими подъемами уровня воды. В отдельные годы по величине максимальных расходов дождевые паводки оказываются соизмеримыми с весенним половодьем, а на малых реках бывают и выше. Зимняя межень отличается устойчивостью, большой продолжительностью и низким стоком. Период зимней межени достигает в среднем 140-160 дней. Минимум зимней межени обычно наступает в марте. В особо суровые зимы на малых реках наблюдается прекращение стока из-за явления промерзания.

В естественных условиях реки исследуемой территории по химическому составу вод относятся к провинции преобладания гидрокарбонатно-кальциевых и гидрокарбонатно-сульфатных фаций рек Предуралья с минерализацией 200-500 мг/дм<sup>3</sup> [2.7].

Ширина водоохранной зоны для водотоков территории, согласно статье 65 «Водного кодекса Российской Федерации» [1.13], составляет: для реки Зырянка с



учетом ее протяженности (53 км с р. Извер) – 200 м, для реки Ленва – 100 м, водоохранная зона ручья Абрамов Лог и ручьев без названия (их длина менее 10 км) с учетом его протяженности составляет 50 м. Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет 30 м для обратного или нулевого уклона, 40 м для уклона до 3° и 50 м для уклона 3° и более. В соответствии с Водным кодексом ширина прибрежных полос всех водотоков составляет 50 м. Ширина рыбоохранной зоны, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 06.10.2008 № 743, составляет: для р. Зырянка – 200 м, р. Ленва – 100 м, остальных водотоков рассматриваемой территории – 50 м.

### 2.2.2 Современное состояние поверхностных вод

Современное состояние поверхностных вод определяется закономерным сочетанием природных условий формирования речного стока и техногенного воздействия в пределах водосборных площадей. Особенности химического состава добываемых руд и их высокая растворимость (хлориды калия, натрия и магния), климатические условия территории разработки и размещения отходов (гумидный тип климата, характеризующийся превышением поступления осадков над испарением) определяют специфику загрязнения окружающей среды в зоне влияния рудоуправлений, разрабатывающих Верхнекамское месторождение солей. Основными объектами негативного экологического влияния калийных предприятий являются водотоки и водоемы в районах промплощадок и объектов размещения отходов.

Речная сеть на северо-западной части шахтного поля рудника БКПРУ-2 включает в себя бассейн р. Зырянки с притоками, расположенный между Верхне- и Нижне-Зырянским водохранилищами. Для прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника – р. Ленва с притоками. Гидродинамический режим р. Зырянки изменен в результате создания каскада водохранилищ: Верхне-Зырянского и Нижне-Зырянского. Влияние на химический состав вод оказывают минерализованные воды левобережных притоков р. Зырянки и правобережные притоки р. Ленвы, берущих начало в районе промплощадки БКПРУ-2.

Источником промышленного водоснабжения БКПРУ-2 является водозабор Верхне-Зырянского водохранилища. Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется из городских коммунальных сетей ООО «БВК».

Сброс сточных вод БКПРУ-2 производится через три выпуска.

Выпуск № 1. Хозяйственно-бытовые сточные воды, сбрасываемые в ручей без названия после очистки на собственных биологических сооружениях.

Выпуск № 2. Ливневые сточные воды, сбрасываемые в ручей без названия после механической очистки на очистных сооружениях поверхностного стока.

Выпуск № 3. Дренажные воды после очистного сооружения «пруд-отстойник (шламоохранилище)». Водоотведение в другие водотоки рассматриваемой территории не осуществляется.

Река Зырянка (Извер) предоставлена в пользование ПАО «Уралкалий» БКПРУ-4 на основании договора водопользования № 59-10.01.01.002-Х-ДЗВО-С-00326/00 (сроком действия с 2010 г по 31.12.2029) с целью забора (изъятия) водных ресурсов из Верхне-Зырянского водохранилища на реке Зырянка на 14 км от устья водотока.

Согласно обобщенным данным федеральной статистической отчетности по форме № 2-ТП (водхоз) за 2018 год фактический объем использования водных ресурсов составил 2514,51 тыс. м<sup>3</sup>/год, что меньше, чем за предыдущий 2017 г.

Характеристика современного состояния поверхностных вод приведена по результатам инженерно-экологического обследования рек, данным экологического мониторинга и производственного экологического контроля.

#### ***Режимные гидрологические и гидрохимические наблюдения***

Мониторинг природных вод на шахтном поле БКПРУ-2 проводится в центральной части горного отвода на р. Зырянке, р. Ленва и притоках, для контроля за их водным и гидрохимическим режимами. В режимных гидропостях производится измерение расходов воды и гидрохимическое опробование. Все измерения и опробования выполняются четыре раза в год в характерные фазы водного режима: во время зимней межени, в период весеннего половодья, во время летней межени, в начале зимней межени следующего года. Режимная сеть состоит из семи гидропостов.

Вблизи рассматриваемой территории на р. Зырянка расположен гидропост (далее г/п) режимной сети г/п 7', результаты наблюдений на котором предполагается использовать для оценки состояния поверхностных вод территории.

Данные наблюдений за расходом воды и минерализацией в период 2015-2018 гг. приведены на рисунке 2.7. Расходы воды закономерно изменяются по сезонам года: наименьшие значения расхода воды в реках соответствуют периоду зимней межени, когда поверхностный сток формируется исключительно за счет подземных вод. В меженные периоды наблюдаются максимальные значения минерализации воды. Максимальные значения расходов воды приурочены к весеннему половодью, когда разбавляющая способность водотоков возрастает, что закономерно приводит к уменьшению минерализации поверхностных вод.

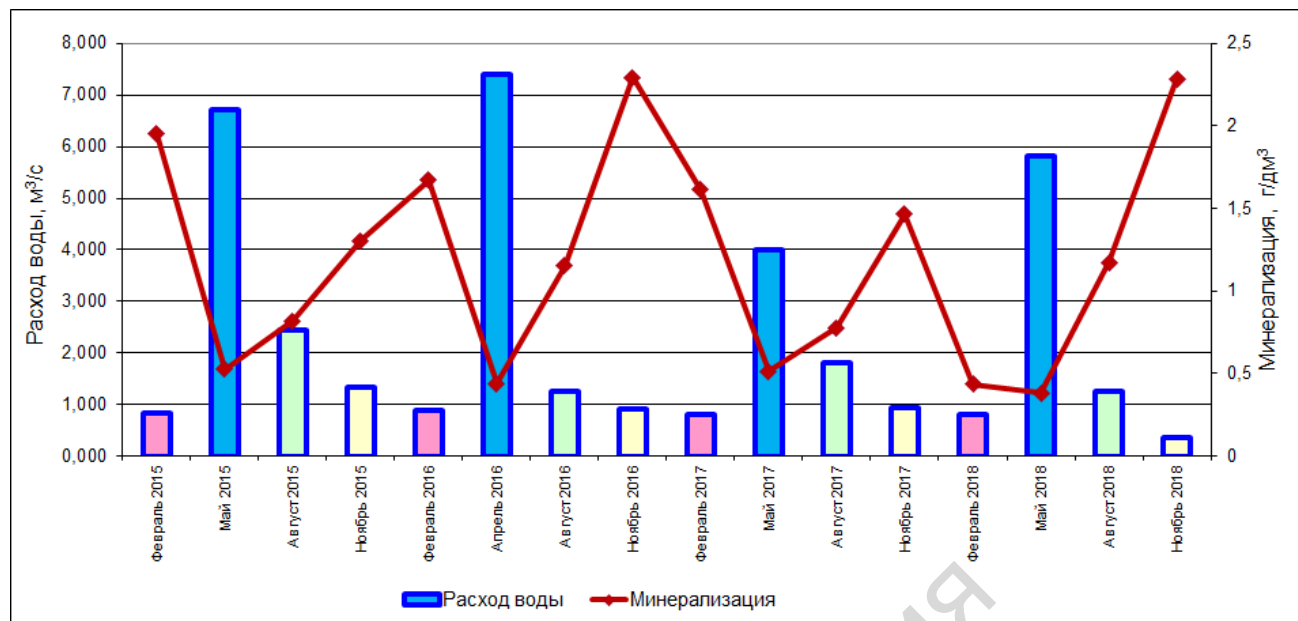


Рисунок 2.7 – Изменение минерализации и расходов воды р. Зырянка (данные режимных наблюдений ПАО «Уралкалий», 2015-2018 гг.)

Гидрологический режим р. Зырянка в период 2015-2018 гг. достаточно стабильный, с ярко выраженными пиками в периоды половодий (рисунок 2.7).

Для водного режима р. Зырянки характерно постоянство расходов воды в период зимней межени. Значения расходов в указанную фазу режима за период 2015-2018 гг. составляют от 0,80 до 0,89 м³/с. Во время летней межени расходы воды, как правило, на порядок выше, чем зимой. Значения расходов изменяются от 1,26 до 2,45 м³/с.

Для начала зимней межени по анализируемому ряду наблюдений характерны значения расходов преимущественно в пределах от 0,36 до 0,91 м³/с, только в ноябре 2015 г. наблюдается относительное увеличение водности до 1,33 м³/с. В целом расходы начала зимней межени незначительно ниже расходов летней межени.

Изменение расходов воды в период половодья более разнообразно и значения варьируются в пределах от 3,99 до 7,41 м³/с. В 2016 году наблюдается увеличение расходов воды почти в два раза по сравнению с другими анализируемыми периодами. Во время половодья 2017 года расход воды р. Зырянки оказался минимальным для этой фазы водного режима за анализируемый период наблюдений – 3,99 м³/с. В целом, превышение значений расходов воды в половодье над значениями расходов соответствующих меженных периодов изменяется в достаточно широких пределах и достигает восьми раз (в 2016 году) (рисунок 2.7).

Из всего анализируемого периода выделяется 2015 год, характеризующийся аномально интенсивными осадками в летний период. Как следствие, значения расходов воды летне-осеннего периода превышают средние значения расходов в соответствующие гидрологические фазы. Начало меженного периода (ноябрь 2017 г.) характеризуется наибольшими значениями расходов воды относительно всего анализируемого периода наблюдений.

Режимное гидрохимическое опробование на р. Зырянке (г/п 7') показало, что в периоды половодий воды, преимущественно, – пресные. В многоводные периоды наблюдается снижение минерализации вод от 2,4 до 5,9 раз. Воды характеризуются, как правило, гидрокарбонатным или хлоридным составом. Выраженной зависимости изменения состава от гидрологического режима не наблюдается. В целом значения содержания гидрокарбонат-ионов и хлорид-ионов достаточно близки. Периодический хлоридный состав вод свидетельствует о техногенном воздействии на водоток. Изменение содержания хлорид-ионов в воде р. Зырянки соответствует изменению минерализации, что характерно для периодов половодья и межени (рисунок 2.8). Содержание хлорид-ионов изменяется от 0,058 до 1,033 г/дм<sup>3</sup> – в зимнюю межень и в пределах от 0,113 до 0,213 г/дм<sup>3</sup> – в половодье. Зависимость гидрохимического режима от времени года прослеживается – минимальная минерализация наблюдается в весенний период, максимальная – в межень.

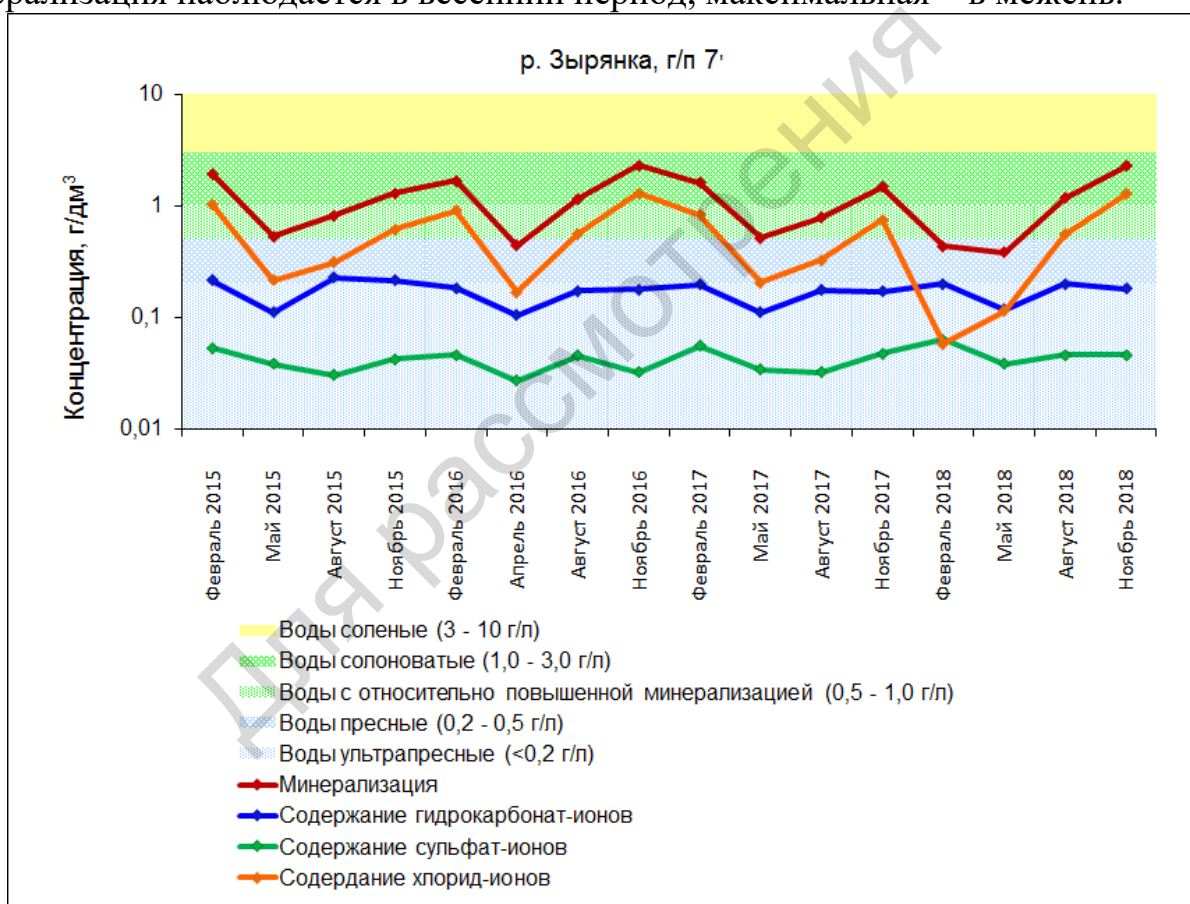


Рисунок 2.8 – Изменение химического состава вод р. Зырянка(г/п 7') по результатам режимных наблюдений 2015-2018 гг.

Мониторинг природных вод проводится в пределах Усть-Яйвинского лицензионного участка Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей в рамках выполнения работ по ведению мониторинга состояния окружающей среды лицензионного участка [3.4].

Вблизи рассматриваемой территории (прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка) на р. Ленва расположен гидропост режимной сети г/п 2, результаты наблюдений по которым могут быть использованы для оценки состояния поверхностных вод территории исследований.

Данные наблюдений за расходом воды и минерализацией в период 2017-2018 гг. приведены на рисунке 2.9. Расходы воды закономерно изменяются по сезонам года: наименьшие значения расхода воды в реках соответствуют периоду начало зимней межени, когда поверхностный сток начинает формироваться за счет подземных вод. В меженные периоды наблюдаются максимальные значения минерализации воды. Максимальные значения расходов воды приурочены к весеннему половодью, когда разбавляющая способность водотоков возрастает, что закономерно приводит к уменьшению минерализации поверхностных вод (рисунок 2.9).

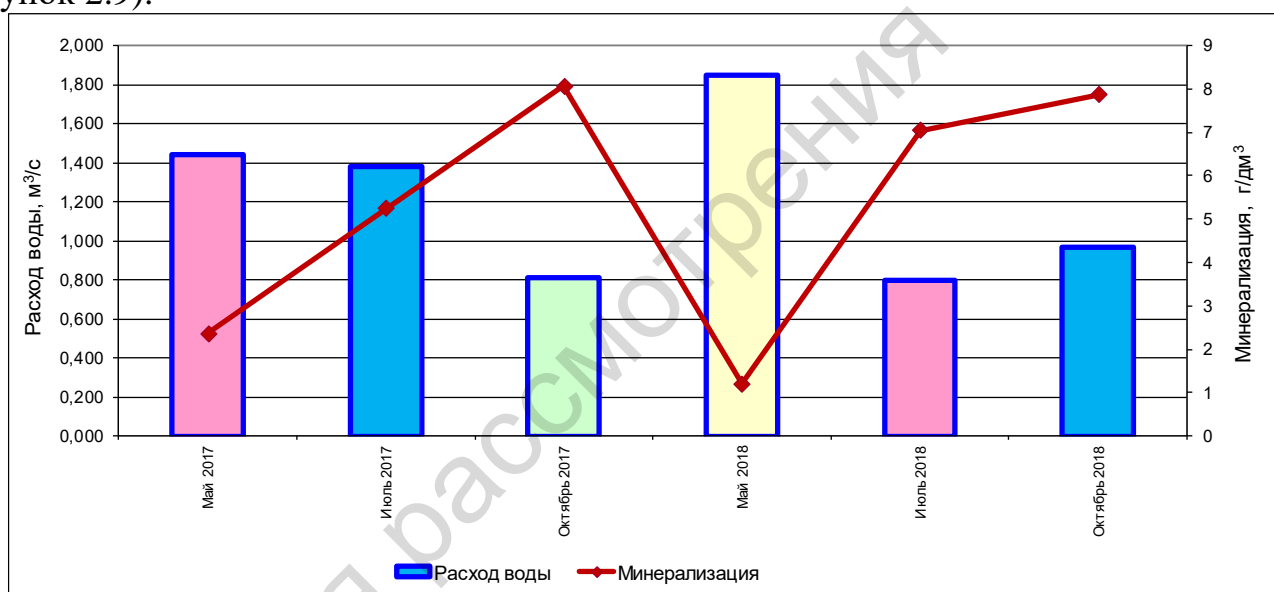


Рисунок 2.9 – Изменение минерализации и расходов воды р. Ленва

Гидрологический режим р. Ленва в период 2017-2018 гг. достаточно стабильный, с ярко выраженными пиками в периоды половодий (рисунок 2.9).

Для водного режима р. Ленва характерно постоянство расходов воды в период начального этапа зимней межени. Значения расходов в указанную фазу режима за период 2017-2018 гг. составляют от 0,81 до 0,97 м³/с. Во время летней межени расходы воды, как правило, на порядок выше, чем зимой. Значения расходов изменяются от 0,8 до 1,3 м³/с.

Изменение расходов воды в период половодья варьируются в пределах от 1,4 до 1,8 м³/с. В 2018 году наблюдается незначительное увеличение расходов воды по сравнению с предыдущим периодом (рисунок 2.9).

Режимное гидрохимическое опробование р. Ленва показало, что воды реки преимущественно, соленые, в периоды половодий – солоноватые, характеризуются хлоридным составом. Хлоридный состав вод свидетельствует о техногенном воздействии на водоток. Изменение содержания хлорид-ионов в воде р. Ленва

соответствует изменению минерализации, что характерно для периодов половодья и межени (рисунок 2.10). Содержание минерализации варьируется от 7,9 до 8,4 г/дм<sup>3</sup> – в зимнюю межень и от 1,2 до 2,4 г/дм<sup>3</sup> – в половодье. Содержание хлорид-ионов изменяется от 4,8 до 5,6 г/дм<sup>3</sup> – в зимнюю межень и в пределах от 0,7 до 1,4 г/дм<sup>3</sup> – в половодье. Зависимость гидрохимического режима от времени года прослеживается – минимальная минерализация наблюдается в весенний период, максимальная – в межень.

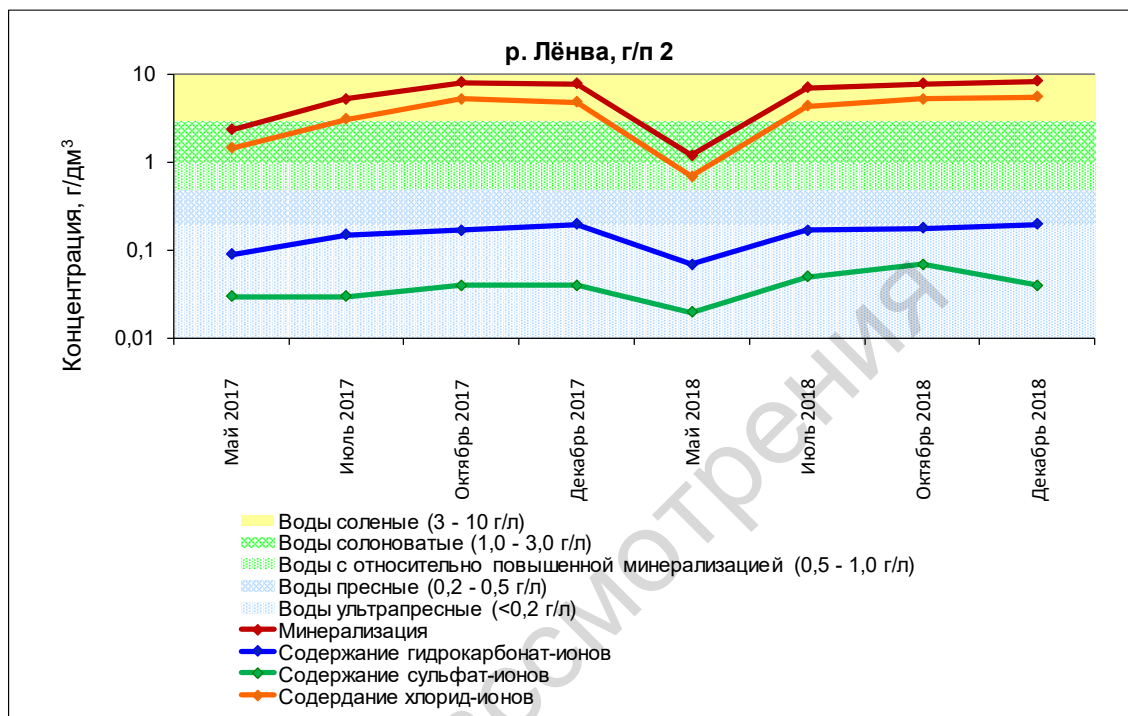


Рисунок 2.10 – Изменение химического состава вод р. Лёнва

### Результаты изысканий 2018 г.

Комплекс полевых работ проведен в октябре 2018 г. в рамках [3.4] с целью получения информации о современном состоянии поверхностных вод на территории исследования. В задачи полевых изыскательских работ входило: проведение маршрутного рекогносцировочного обследования для определения современного состояния поверхностных водных объектов, использования водных ресурсов и хозяйственной деятельности на территории исследования, выбор створов для производства гидрометрических измерений и отбора проб воды и донных отложений; измерение расходов воды поверхностных водотоков в выбранных створах; отбор проб воды и донных отложений; координатная привязка района проведения изыскательских работ при помощи системы глобального позиционирования.

Геоэкологическое опробование и измерение расходов воды выполнены в трех створах:

- Створ 1 – р. Зырянка, южная граница проектирования;
- Створ 3 – руч. Абрамов лог;

- Створ 4 – ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.).

Результаты геоэкологического исследования в назначенных створах позволяют получить исходную информацию для разработки проектных решений с учетом особенностей влияния подземной отработки оставшихся запасов солей на состояние природных вод и гидробионтов поверхностных водотоков.

Все исследуемые водотоки относятся к водосборному бассейну р. Зырянка.

**Река Зырянка** является крупнейшим водотоком рассматриваемой территории и пересекает ее в западной части в направлении с юга на северо-запад. Бассейн р. Зырянка расположен в левобережье Камского водохранилища. На севере он примыкает к бассейну р. Усолка, на юге граничит с бассейном р. Ленва (южная), на востоке – с бассейном р. Яйва, на западе – с бассейнами малых рек, впадающих в Камское водохранилище. Поверхность бассейна представляет собой всхолмленную равнину. Средняя высота водосбора бассейна р. Зырянки – 180,5 м. Максимальная высота – 261 м, минимальная – 109 м. Перепад высот составляет 152 м. Поверхность бассейна частично подвержена техногенным воздействиям. В границах рассматриваемой территории река зарегулирована каскадом Верхне-Зырянского и Нижне-Зырянского водохранилищ. Исследованный участок реки находится в нижнем бьефе Верхне-Зырянского водохранилища. Самый нижний участок р. Зырянка в пределах территории исследований находится в зоне переменного подпора плотины Нижне-Зырянского водохранилища.

Река Зырянка образована в результате слияния рек Извер и Легчим. Бассейн р. Зырянка расположен на западных предгорьях Уральского хребта. Долина реки глубоко врежется в верхнепермские отложения. В долине р. Зырянки, хорошо выделяется пойма, 1-я надпойменная терраса и коренной склон. Ниже плотины Верхне-Зырянского водохранилища ширина поймы составляет от 500 до 600 м. Коренные склоны долины имеют развитую овражно-балочную сеть.

На южной границе северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 на р. Зырянке назначен гидрологический створ № 1. В гидрологическом створе произведены промеры глубин и измерения скорости течения.

Гидрологический створ назначен на относительно прямолинейном участке длиной около 60 м. В районе створа долина реки широкая, около 400-500 м по бровкам, ассиметричная, левый берег реки крутой, покрыт древесной растительностью, правый берег – относительно пологий с луговой и кустарниковой растительностью. Русло реки хорошо врезанной корытообразной формы, глубина вреза русла – до 4 м, берега обрывистые, сложены тяжелыми суглинками. Ширина реки в створе – 9 м, максимальная глубина – 1,80 м. Средняя скорость течения невелика, определяется малым уклоном водной поверхности и составляет 0,10 м/с.

Тип руслового процесса на исследованном участке реки – свободное меандрирование, местами – незавершенное меандрирование.

В районе створа река свободно меандрирует, углы разворота излучин превышают местами 180°. Выше створа наблюдается участок незавершенного



меандрирования со спрямляющей протокой. Признаки опасных гидрологических явлений и процессов не наблюдаются.

**Ручей Абрамов Лог** является притоком первого порядка р. Зырянки. Исток ручья расположен южнее автодороги Березники – Кокшарово, направление течения меридиональное, с севера на юг. Ручей протекает по территории над проектируемым подземным комплексом северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2.

Ручей протекает по тальвегу глубокого оврага с крутыми склонами, покрытыми лесом. В районе створа русло ручья хорошо врезано, глубина вреза – 1,3-1,4 м. Берега обрывистые, сложены тяжелыми суглинками, покрыты травянистой и кустарниковой растительностью. В период измерений ширина ручья составляла 0,51 м, максимальная глубина – 0,08 м, скорость течения равна нулю.

Русловые процессы характерны для самых малых рек. Излучины имеют вынужденный характер, обусловлены в основном внешними факторами – заломами от корней деревьев и другими склоновыми процессами. Образование первичных излучин связано с наличием отдельно стоящих деревьев, камнями (валунами) в русле, завалами древесины или неоднородностью геологического строения. Характерное свойство русел малых водотоков, также влияющее на их морфологию — пересыхание в летний период. Пересохшие ручьи подвергаются погребению под слоем склоновых отложений, а также зарастанию растительностью, что при возобновлении стока препятствует развитию русловых деформаций.

Русловые процессы ограничены зоной тальвега долины шириной не более 30 м. Признаки склоновой овражной эрозии отсутствуют. Опасные гидрологические явления не обнаружены.

**Ручей без названия № 1** является притоком первого порядка р. Зырянки и впадает в озеровидную часть Верхне-Зырянского водохранилища с правого берега. Исток ручья расположен южнее автодороги на садоводческое товарищество, направление течения меридиональное, с севера на юг. Ручей протекает по территории над проектируемым подземным комплексом северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2.

В районе проектируемого подземного комплекса на ручье назначен гидрологический створ № 4.

Ручей протекает по тальвегу глубокого оврага с крутыми склонами, покрытыми лесом. В районе створа русло не выражено. Сток в многоводные периоды осуществляется по ширине тальвега шириной 6 м. Тальвег оврага засорен валежником, бурелом. Признаки склоновой овражной эрозии отсутствуют. Опасные гидрологические явления не обнаружены.

Комплекс гидрометрических измерений включал в себя: промеры глубин по выбранным створам, инструментальное определение скоростей течения поверхностных водных объектов. Отбор проб воды производился в соответствии с ГОСТ 31861-2012 [1.14]. Значения расходов воды в исследуемых створах приводятся в таблице 2.3.



Таблица 2.3 – Измеренные расходы воды в исследуемых створах, 19.11.2018 г.

Гидрологический створ	Ширина, м	Средняя глубина, м	Площадь водного сечения, м <sup>2</sup>	Средняя скорость, м/с	Расход воды, м <sup>3</sup> /с
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	9,0	1,31	11,8	0,10	1,21
Створ 3. руч. Абрамов лог	0,32	0,04	0,013	0,09	0,0012
Створ 4. ручей без названия № 1 – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	0,62	0,08	0,05	0,15	0,007

Исследования химического состава поверхностных вод включали определение сухого остатка, водородного показателя, содержания хлорид-ионов, сульфат-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, гидрокарбонат- и карбонат-ионов, катионов кальция, магния, натрия, калия; общего железа, ионов аммония; общей жесткости, окисляемости перманганатной, взвешенных веществ, БПК, ХПК, углекислоты свободной, общей и свободной щелочности, растворенного кислорода, нефтепродуктов, микроэлементного состава, объемной активности радона, микробиологических и паразитологических показателей. Химический анализ отобранных проб проводился в лаборатории гидрохимического анализа геологического факультета ПГНИУ, определение микрокомпонентного состава – в секторе наноминералогии лаборатории прогнозного моделирования и управления процессами в геосистемах ПГНИУ, определение микробиологических и паразитологических показателей, объемной активности радона – в Аккредитованном испытательном лабораторном центре Северного филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». Результаты гидрохимических исследований поверхностных вод территории сравнивались с нормативами качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК<sub>вр</sub>), гигиеническими нормативами для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод [1.15 – 1.18].

Результаты гидрохимических исследований приведены на рисунке 2.11 и в таблицах 2.4 – 2.6.

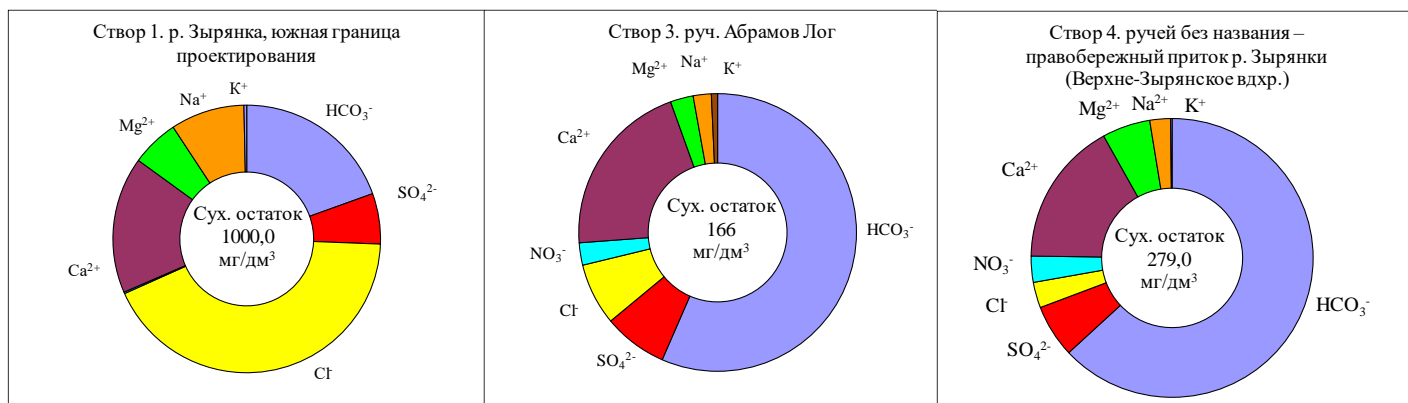


Рисунок 2.11 – Химический состав поверхностных вод, 2018 год.

Для рассмотрения

Таблица 2.4 – Химический состав поверхностных вод речных бассейнов рассматриваемой территории

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Содержание, мг/дм <sup>3</sup>												Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	рН	Перманганатная окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	БПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	СО <sub>2</sub> свободная, мг/дм <sup>3</sup>	Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Общая щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Свободная щелочность,
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sub>общ</sub> раств.												
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	9,8	164	51,4	359	1,51	0,047	138,8	48,3	75,1	2,8	< 0,5	0,33	0,06	1000	6,8	8,1	1,3	8,3	14	< 1	1,10	10,1	3,1	0,17
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	<0,1	94,7	12,4	12,0	4,32	0,02	34,4	4,44	3,5	1,2	< 0,5	0,60	0,08	166	390	7,9	4,5	9,1	19	< 1	3,31	2,1	1,5	< 0,1
Створ 4. ручей без названия № 1 – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	12,0	223	21,6	10,5	10,7	0,02	59,1	19,5	8,4	0,6	< 0,5	0,15	0,08	279	4,1	8,2	4,2	8,2	18	1,3	< 0,001	4,7	4,1	0,20
ПДКвр [1.15]		-	-	100	300	40	0,08	180	40	120	50	0,5	0,1	0,05	-	-	-	-	не < 6	-	не > 2,1	-	-	-	
ПДК [1.16, 1.17]		-	-	500	350	45	3,3	-	50	200	-	1,5	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Таблица 2.5 – Микроэлементный состав поверхностных вод

Место отбора	Дата отбора	Содержание, мкг/дм <sup>3</sup>														
		V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Ag	Cd	Sb	Pb	Bi	Sn
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	2,1	1,4	< 3,0	< 0,2	< 1	< 1	1,6	< 1	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	1,7	< 1	< 3,0	< 0,2	< 1	< 1	5,2	< 1	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1
Створ 4. ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	5,8	1,9	< 3,0	< 0,2	< 1	< 1	2,6	< 1	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1
ПДКвр [1.15]		1	20	10	10	10	1	10	50	1	-	5	-	6	-	112
ПДК по ГН 2.1.5.1315-03, ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17]		100	50	100	100	20	1000	1000	10	70	50	1	5	10	100	-

Таблица 2.6 – Бактериологические, паразитологические и радиологические показатели в поверхностных водах территории исследований

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Бактериологические показатели		Паразитологические показатели		Радиологические показатели
		Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	Цисты патогенных кишечных простейших, число в 25 л	Жизнеспособные яйца гельминтов, число в 25 л	Объемная активность радионуклидов, БК/кг
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
Створ 4. ручей без названия № 1 – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
ПДК по СанПиН 2.1.5.980-00 [1.18]		Не более 500 КОЕ/100 мл	Не более 100 КОЕ/100мл	Не должны содержаться в 25 л воды	Не должны содержаться в 25 л воды	-

На южной границе рассматриваемой территории расположен створ на *р. Зырянка*, ниже по течению относительно Верхнезырянского водохранилища, которое оказывает регулирующее влияние на внутригодовую и многолетнюю изменчивость режима реки. Минерализация составляет  $1000 \text{ мг/дм}^3$ , что соответствует категории – воды с относительно повышенной минерализацией. Воды характеризуются слабощелочными с ведущей ролью в ионном составе  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ . По степени жесткости воды относятся к категории жесткие.

Правобережный водоток *р. Зырянки* – *руч. Абрамов Лог* характеризуется ультрапресными, слабощелочными водами с минерализацией  $166 \text{ мг/дм}^3$  с ведущей ролью в ионном составе  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . По степени жесткости воды относятся к категории средней жесткости.

Правобережный приток *р. Зырянки* (Верхне-Зырянское вдхр.) – *ручей без названия 1* характеризуется слабощелочными водами с преобладанием пресных вод с ведущей ролью в ионном составе  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Для всех исследуемых водотоков территории характерно превышение ПДК<sub>вр</sub> по содержанию железа и нефтепродуктов, в ряде проб зафиксировано повышенное содержание ванадия (см. выше таблицы 2.4 – 2.6). Превышения фиксируется в пробе воды *р. Зырянки* по содержанию хлорид-ионов и ионов магния относительно ПДК<sub>вр</sub>. Повышенные концентрации железа в поверхностных водах объясняются природным геохимическим фоном: реки дренируют ландшафты таежной зоны с кислыми почвами с высоким содержанием подвижных форм Fe. Повышенные концентрации нефтепродуктов связаны с антропогенной деятельностью человека, повышенные значения ванадия обусловлены геохимией терригенно-карбонатных и сульфатных пород соликамской свиты (уфимский ярус нижнего отдела пермской системы).

Для всех рек характерна хорошая насыщенность воды кислородом и отсутствие органического загрязнения. Окисляемость поверхностных вод проявляет довольно отчетливую физико-географическую зональность. Повышенные ее значения объясняются расположением рассматриваемой территории в зоне тайги [3.4].

Бактериологические и паразитологические показатели соответствуют нормативным требованиям [1.18]. Объемная активность радионуклидов менее 6 БК/кг (см. выше таблица 2.6).

### **Результаты изысканий 2019 г.**

Комплекс полевых работ проведен в июне 2019 г. [3.4] с целью получения информации о современном состоянии поверхностных вод на территории исследования. В задачи полевых изыскательских работ входило: проведение маршрутного рекогносцировочного обследования для определения современного состояния поверхностных водных объектов, использования водных ресурсов и хозяйственной деятельности на территории исследования, выбор створов для производства гидрометрических измерений и отбора проб воды и донных отложений; измерение расходов воды поверхностных водотоков в выбранных створах; отбор проб воды и донных отложений; координатная привязка района

проведения изыскательских работ при помощи системы глобального позиционирования.

Геоэкологическое опробование и измерение расходов воды выполнены в трех створах:

- Створ 5 – ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища);
- Створ 8 – руч. Котельный Лог;
- Створ 9 – руч. Балахонский Лог – правобережный приток р. Ленвы.

Створы приурочены к границам обрабатываемых площадей, которые являются участками потенциально наиболее интенсивных деформаций земной поверхности и, следовательно, наиболее вероятного изменения гидрологического режима водотоков. Результаты геоэкологического исследования в назначенных створах позволяют получить исходную информацию для разработки проектных решений с учетом особенностей влияния подземной отработки оставшихся запасов солей на состояние природных вод и гидробионтов поверхностных водотоков.

Створ 8 и 9 относятся к водосборному бассейну р. Ленва, створ 5 – (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища).

**Ручей без названия** (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища) является притоком первого порядка р. Зырянки и впадает в озеровидную часть Верхне-Зырянского водохранилища с правого берега. Исток ручья расположен южнее автодороги Березники – Кокшарово, направление течения меридиональное, с севера на юг.

На восточной границе территории исследований на ручье назначен гидрологический створ № 5. В гидрологическом створе произведены промеры глубин и измерения скорости течения.

Ручей протекает по тальвегу неглубокого оврага с крутыми задернованными склонами, покрытыми лесом. В районе створа русло не выражено. Сток в многоводные периоды осуществляется по ширине тальвега шириной до 3 м. Тальвег оврага засорен валежником. Признаки русловых процессов визуально не наблюдаются. Признаки склоновой овражной эрозии отсутствуют. Опасные гидрологические явления не обнаружены.

**Ручей Котельный Лог** является притоком первого порядка р. Ленва и впадает в нее с правого берега. Ручей берёт начало к юго-западу от п. Дурыманы протекает в субмеридиональном направлении с севера на юг над прирезаемой частью Усть-Яйвинского рудника.

Вблизи восточной границы территории исследований (прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника) на ручье назначен гидрологический створ № 8. В гидрологическом створе произведены промеры глубин и измерения скорости течения.

Ручей протекает по тальвегу неглубокого оврага с пологими задернованными склонами высотой около 5 м, покрытыми лиственным лесом. В районе створа русло слабо выражено, глубина вреза русла менее 0,20 м. Берега сложены суглинистыми

отложениями. Ширина ручья в створе составляла 0,90 м, максимальная глубина 0,07 м, скорость течения равна нулю.

Русловые процессы на ручье характерны для самых малых рек. Излучины имеют вынужденный характер, обусловлены в основном внешними факторами – заломами от корней деревьев и другими склоновыми процессами. Образование первичных излучин связано с наличием отдельно стоящих деревьев, камнями (валунами) в русле, завалами древесины или неоднородностью геологического строения. Характерное свойство русел малых водотоков, также влияющее на их морфологию — пересыхание в летний период. Пересохшие ручьи подвергаются погребению под слоем склоновых отложений, а также зарастанию растительностью, что при возобновлении стока препятствует развитию русловых деформаций.

Русловые процессы ограничены зоной тальвега долины шириной не более 30-50 м. Признаки склоновой овражной эрозии отсутствуют. Опасные гидрологические явления не обнаружены.

**Ручей Балахонский Лог** является притоком первого порядка р. Ленва и впадает в неё с правого берега. Ручей протекает с северо-запада на юго-восток. Выше гидрометрического створа устроен пруд.

На южной границе территории исследований (прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника) на ручье назначен гидрологический створ № 9. В гидрологическом створе произведены промеры глубин и измерения скорости течения.

Ручей протекает по тальвегу неглубокого оврага с пологими задернованными склонами высотой около от 5 до 10 м, покрытыми смешанным лесом. Гидрологический створ назначен на относительно прямолинейном участке длиной около 20 м. Русло реки относительно чистое хорошо врезано, каньонообразной формы, глубина вреза русла – до 0,5 м, берега обрывистые, сложены тяжелыми суглинками. Пойма отсутствует. В период измерений ширина реки составляла 1,00 м, максимальная глубина – 0,15 м, средняя скорость течения 0,09 м/с, максимальная – 0,14 м/с, измеренный расход воды – 0,010 м<sup>3</sup>/с.

Русловые процессы ограничены зоной тальвега долины шириной не более 20 м. Признаки склоновой овражной эрозии отсутствуют. Опасные гидрологические явления не обнаружены.

Комплекс гидрометрических измерений включал в себя: промеры глубин по выбранным створам, инструментальное определение скоростей течения поверхностных водных объектов. Отбор проб воды производился в соответствии с ГОСТ 31861-2012 [1.14]. Значения расходов воды в исследованных створах приводятся в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Измеренные расходы воды в исследуемых створах, 20.06.2019 г.

Гидрологический створ	Ширина, м	Средняя глубина, м	Площадь водного сечения, м <sup>2</sup>	Средняя скорость, м/с	Расход воды, м <sup>3</sup> /с
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	0,4	0,08	0,032	0,15	0,005
Створ 8. руч. Котельный Лог	0,3	0,03	0,09	0,22	0,002
Створ 9. руч. Балахонский Лог	1,00	0,11	0,11	0,09	0,010

Исследования в июне 2019 г. химического состава поверхностных вод включали определение сухого остатка, водородного показателя, содержания хлорид-ионов, сульфат-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, гидрокарбонат- и карбонат-ионов, катионов кальция, магния, натрия, калия; общего железа, ионов аммония; общей жесткости, окисляемости перманганатной, взвешенных веществ, БПК, ХПК, углекислоты свободной, общей и свободной щелочности, растворённого кислорода, нефтепродуктов, микроэлементного состава, объемной активности радона, микробиологических и паразитологических показателей. Результаты гидрохимических исследований поверхностных вод территории сравнивались с нормативами качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения (ПДК<sub>вр</sub>), гигиеническими нормативами для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и гигиеническими требованиями к охране поверхностных вод [1.15 – 1.18].

Результаты гидрохимических исследований приведены в таблицах 2.8 - 2.10 и на рисунке 2.12.

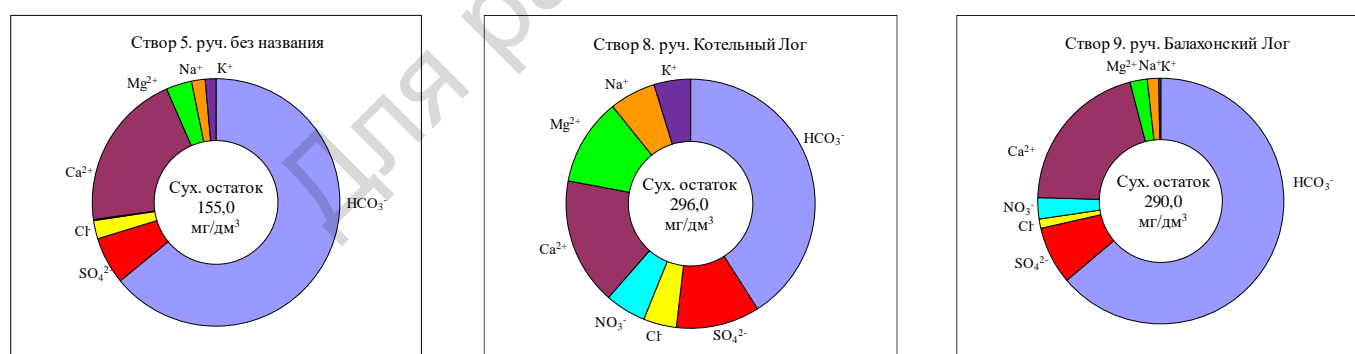


Рисунок 2.12 – Химический состав поверхностных вод, 2019 год



Таблица 2.8 – Химический состав поверхностных вод речных бассейнов рассматриваемой территории, 2019 г.

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Содержание, мг/дм <sup>3</sup>												Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	рН	Перманганатная окисляемость, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	ХПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	БПК, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	СО <sub>2</sub> свободная, мг/дм <sup>3</sup>	Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Общая щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Свободная щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>
		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sub>общ</sub> раств.												
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	<6,0	84	8,10	3,13	<0,20	<0,02	27,1	4,39	2,33	1,84	<0,5	1,92	0,071	155	730	7,41	11	0	47	1,42	<0,001	1,62	1,37	<0,1
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	<6,0	15,9	4,21	1,67	2,06	<0,02	6,4	1,0	1,24	1,51	<0,5	1,03	0,209	296	130	6,59	9,9	5,70	47	<1,0	<0,001	0,5	0,26	<0,1
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	<6,0	143	17,0	2,72	6,24	<0,02	45,9	5,05	3,35	0,6	<0,5	0,23	0,111	290	1,0	7,59	4,1	7,06	23,3	<1,0	<0,001	2,76	2,36	<0,1
ПДКвр [1.15]		-	-	100	300	40	0,08	180	40	120	50	0,5	0,1	0,05	-	-	-	-	не <6	-	не >2,1	-	-	-	-
ПДК [1.16, 1.17]		-	-	500	350	45	3,3	-	50	200	-	1,5	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.9 – Микроэлементный состав поверхностных вод, 2019 г.

Место отбора	Дата отбора	Содержание, мкг/дм <sup>3</sup>															
		V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Ag	Cd	Sb	Pb	Bi	Sn	
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	3,2	3,0	8,0	0,30	4,5	2,7	4,0	1,3	<0,5	<1,0	<0,5	<0,2	14	<0,5	<1,0	
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	2,4	2,3	8,3	0,2	2,8	2,4	5,1	1,1	<0,5	<1,0	<0,5	<0,2	15	<0,5	<1,0	
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	2,7	2,2	<3	<0,2	<1	1,6	5,2	1,1	<0,5	1,0	<0,5	<0,2	6,9	<0,5	<1,0	
ПДКвр [1.15]		1	20	10	10	10	1	10	50	1	-	5	-	6	-	112	
ПДК [1.16, 1.17]		100	50	100	100	20	1000	1000	10	70	50	1	5	10	100	-	

Таблица 2.10 – Бактериологические, паразитологические и радиологические показатели в поверхностных водах территории исследований, 2019 г.

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Бактериологические показатели				Паразитологические показатели		Радиологические показатели
		Общие колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	Термотолерантные колиформные бактерии, КОЕ/100 мл	Колифаги	Возбудители кишечных инфекций	Цисты патогенных кишечных простейших, число в 25 л	Жизнеспособные яйца гельминтов, число в 25 л	Объемная активность радионуклидов, БК/кг
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	Менее 10	Менее 10	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Менее 6
ПДК по СанПиН 2.1.5.980-00 [1.18]		Не более 500 КОЕ/100 мл	Не более 100 КОЕ/100мл	Не обнаружено	Не обнаружено	Не должны содержаться в 25 л воды	Не должны содержаться в 25 л воды	-

В северо-западной части шахтного поля рудника БКПРУ-2 расположен створ 5 – руч. без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища). По данным гидрохимического анализа воды сухой остаток составляет  $155 \text{ мг/дм}^3$ , что соответствует категории – ультрапресные воды. По водородному показателю воды ручья соответствуют группе нейтральных с ведущей ролью в ионном составе  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Величина общей жесткости вод соответствует категории мягкой.

Для прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника анализируется правобережный бассейн р. Лёнвы с притоками (руч. Котельный Лог и руч. Балахонский Лог). Правобережные притоки р. Ленвы характеризуются пресными, нейтральными и слабощелочными водами с ведущей ролью ионов  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . По степени жесткости воды относятся к категории – мягкие.

Для всех исследуемых водотоков территории характерно превышение ПДК<sub>вр</sub> по содержанию железа и нефтепродуктов, в ряде проб зафиксировано повышенное содержание ванадия, меди, свинца (см. выше таблицы 2.8, 2.9). Повышенные концентрации железа в поверхностных водах объясняются природным геохимическим фоном: реки дренируют ландшафты таежной зоны с кислыми почвами с высоким содержанием подвижных форм Fe. Повышенные концентрации нефтепродуктов, свинца связаны с антропогенной деятельностью человека, повышенные значения ванадия и меди обусловлены геохимией терригенно-карбонатных и сульфатных пород соликамской свиты (уфимский ярус нижнего отдела пермской системы).

Для правобережных притоков бассейна р. Ленва характерна хорошая насыщенность воды кислородом и отсутствие органического загрязнения, ручей без названия характеризуется отсутствием растворенного кислорода. Окисляемость поверхностных вод проявляет довольно отчетливую физико-географическую зональность. Повышенные ее значения объясняются расположением территории изысканий в зоне тайги [3.4].

Для всех водотоков бактериологические и паразитологические показатели соответствуют нормативным требованиям [1.18]. Объемная активность радионуклидов менее 6 БК/кг (см. выше таблица 2.10).

### 2.2.3 Характеристика донных отложений

Донные отложения водотоков представляют собой неравновесную физико-химическую систему, состоящую из компонентов терригенного, биогенного и хемогенного происхождения. Благодаря своей депонирующей функции к изменениям геохимических и динамических условий среды, климата, процессов массопереноса, связанных, в том числе, и с техногенным воздействием, донные отложения являются важным объектом эколого-геологических исследований. Важнейшими показателями эколого-геохимических свойств аллювиальных осадков являются, прежде всего, микроэлементный состав, а с учетом специфики техногенного воздействия на рассматриваемой территории и общий солевой состав.

Отбор проб донных отложений проведен в 2018 году и 2019 году в соответствии требованиями ГОСТ 17.1.5.01-80 [1.19]. Координатная привязка пунктов отбора проб произведена при помощи системы глобального позиционирования. В 2018 году в следующих створах: створ 1 – р. Зырянка, южная граница проектирования; створ 3 – руч. Абрамов лог; створ 4 – ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.). В 2019 году: створ 5 – ручей без названия, правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища (северо-западная часть шахтного поля рудника БКПРУ-2), створ 8 – руч. Котельный Лог и створ 9 – руч. Балахонский Лог – правобережный приток р. Ленвы (прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка). Схема отбора проб приведена выше на рисунке 2.6.

Анализ водной вытяжки донных отложений выполнен в лаборатории гидрохимического анализа геологического факультета ПГНИУ, микроэлементный анализ – в секторе наноминералогии лаборатории прогнозного моделирования и управления процессами в геосистемах ПГНИУ, микробиологические и радиологические исследования донных отложений – в аккредитованном Испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», определение гранулометрического состава – в лаборатории ООО «Уралстройпроект». Аттестаты аккредитаций и протоколы лабораторных исследований приведены в отчете [3.4].

В естественных условиях на исследуемой территории донные отложения формируются за счет размыва отложений пермской системы – прежде всего, отложений верхнесоликамской свиты, а также отложений шешминского горизонта и перекрывающих их отложений четвертичной системы. Существенный вклад в микроэлементный и солевой состав будут вносить и техногенные факторы, связанные с воздействием автомобильных и железных дорог, а также близкого расположения садоводческих кооперативов. Указанные особенности отражаются в макро- и микроэлементном составе донных отложений.

В рамках реализации проекта по объекту «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурыманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы» привлекаются результаты инженерных изысканий, выполненных в октябре 2018 г. [3.4].

Отбор проб донных отложений проведен в 2018 году и 2019 году в соответствии требованиями ГОСТ 17.1.5.01-80 [1.19]. Координатная привязка пунктов отбора проб произведена при помощи системы глобального позиционирования. Донные отложения отобраны в пунктах отбора проб поверхностных вод. В 2018 году в следующих створах: створ 1 – р. Зырянка, южная граница проектирования; створ 3 – руч. Абрамов лог; створ 4 – ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.). В 2019 году: створ 5 – ручей без названия, правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища (северо-западная часть шахтного поля рудника БКПРУ-2), створ 8 – руч. Котельный Лог и створ 9 – руч. Балахонский Лог – правобережный приток р. Ленвы (прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка). Схема отбора проб приведена в отчете [3.4].

### **Результаты изысканий 2018 г.**

Пробы донных отложений территории исследований по гранулометрическому составу согласно ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» [1.20], преимущественно, соответствуют супеси пылеватой, а для створа 4 характерно супесь пылеватая с гравием.

Вопросы экологически допустимых и опасных концентраций различных компонентов в донных осадках не разработаны. В качестве базы сравнения содержания микроэлементов в донных осадках может быть использован кларк в осадочных породах по А. П. Виноградову [2.8].

Общий химический состав водной вытяжки донных отложений отражает специфику гидрохимических фаций водотоков, в которых он сформировался (таблица 2.11). Пестрый химический состав водной вытяжки характерен для проб донных отложений, который варьируется от гидрокарбонатного сульфатно-кальциевого и кальциево-сульфатного до сульфатного хлоридно-кальциевого. Гидрокарбонатный состав водной вытяжки характерен для створа 3 (руч. Абрамов лог). Сульфатный состав водной вытяжки отмечен в донных отложениях в створе 1 р. Зырянки. Преобладающими катионами являются катионы кальция. Содержание сухого остатка изменяется от 84 до 196 мг/кг, водородный показатель соответствует категории нейтральные и слабощелочные.

Таблица 2.11 – Химический состав водной вытяжки донных отложений

Место отбора	Дата отбора	рН водной вытяжки	Содержание, мг/кг								
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Сухой остаток
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	7,3	61	140	116	<3	118	28	60	17	196
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	7,5	61	6	5	4,1	31	7	4,4	5,4	84
Створ 4. ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	7,6	61	35	13	<3	44	11	10	6	144

Сопоставление данных по содержанию микроэлементов в донных отложениях исследуемой территории с их кларком в осадочных породах показало, что донные отложения водотоков исследуемой территории характеризуются повсеместным достаточно низким содержанием микроэлементов (таблица 2.12).

Таблица 2.12 – Микроэлементный состав донных отложений

Место отбора	Дата отбора	Содержание, мг/кг						
		Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	12,3	9,7	25,5	2,8	0,12	0,03	10,9
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	22,3	19,3	54,3	2,9	0,14	0,03	17,7
Створ 4. ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	22,7	20,0	59,0	3,8	0,18	0,03	18,4
Кларк в осадочных породах [1.19]		95	57	80	6,6	0,3	0,4	20

Оценка химического загрязнения донных отложений по суммарному показателю химического загрязнения Z<sub>c</sub> не проводилась по причине отсутствия региональных показателей по фоновому содержанию металлов в донных отложениях. Использование методов оценки загрязнения почв для донных отложений является не корректным в связи с различием генезиса и последующих преобразований почв и донных отложений, а также их функционального назначения.

Лабораторные исследования донных отложений включали также определение бенз(а)пирена, индекса БГКП и удельной эффективной активности природных радионуклидов. Протокол исследований приведен в инженерно-экологических изысканиях [3.4]. Содержание бенз(а)пирена в пробах не превышает 1 мг/кг. Индекс, характеризующий наличие бактерий группы кишечной палочки, изменяется от 10 до 10 000 кл/г. Удельная эффективная активность природных радионуклидов изменяется от 18,7 до 59,7 Бк/кг (таблица 2.13).

Таблица 2.13 – Санитарно-эпидемиологическое состояние донных отложений

Место отбора	Дата отбора	Бенз(а)пирен, мг/кг	Индекс БГКП, кл/г	Удельная эффективная активность природных радионуклидов, Бк/кг
Створ 1. р. Зырянка, южная граница проектирования	19.10.2018	Менее 1	10000	37,83±5,5
Створ 3. руч. Абрамов лог	19.10.2018	Менее 1	10	18,7±3,9
Створ 4. ручей без названия – правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.)	19.10.2018	Менее 1	100	59,7±7,5

### Результаты изысканий 2019 г.

Пробы донных отложений территории исследований по гранулометрическому составу согласно ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация» [1.20] в створе 8 характеризуются преобладанием средне-мелкозернистой песчаной фракции (до 74 % от пробы), в створе 5 и 9 – пелито-алевритовая фракция (таблица 2.14).

Общий химический состав водной вытяжки донных отложений отражает специфику гидрохимических фаций водотоков, в которых он сформировался (таблица 2.15). Пестрый химический состав водной вытяжки характерен для проб донных отложений, который варьируется от сульфатного гидрокарбонатно-кальциевого и кальциево-сульфатного до хлоридного гидрокарбонатно-кальциевого. Хлоридный состав водной вытяжки характерен для створа 8 (руч. Котельный лог), а также значительное содержание нитрат-ионов. Сульфатный состав водной вытяжки отмечен в донных отложениях в створе 5 и 9. Преобладающими катионами во всех водотоках являются катионы кальция. Содержание сухого остатка изменяется от 41 до 56 мг/кг, водородный показатель соответствует категории нейтральные и слабощелочные.

Сопоставление данных по содержанию микроэлементов в донных отложениях исследуемой территории с их кларком в осадочных породах показало, что донные отложения водотоков исследуемой территории характеризуются повсеместным достаточно низким содержанием микроэлементов за исключением конкретных показателей в отдельных пробах (таблица 2.16). В створе 5 зафиксировано незначительное превышение относительно кларка по мышьяку в 1,2 раза и по кадмию в 2,6 раза, а в створе 8 – на уровне кларка содержание ртути.

Таблица 2.14 – Гранулометрический состав донных отложений водотоков территории исследований, 2019 г.

Место отбора	Фракции, мм											
	Галька		Гравий		Песок					Пыль		Глина
	60-100	60-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	< 0,002
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	-	-	-	-	-	-	2,05	7,90	25,74	43,67	11,51	9,13
Створ 8. руч. Котельный Лог	-	-	-	-	-	-	0,30	2,85	16,66	54,79	16,67	8,73
Створ 9. руч. Балахонский Лог	-	-	-	-	-	0,85	38,05	35,95	4,51	11,20	5,08	4,37

Таблица 2.15 – Химический состав водной вытяжки донных отложений, 2019 г.

Место отбора	Дата отбора	рН водной вытяжки	Содержание, мг/кг											
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Нефте- продукты	Сухой остаток
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	7,77	61	87	56,2	4,83	< 0,037	92	17	21,6	11	2,50	< 50	41,1
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	7,43	61	59,7	63,4	28,5	< 0,037	67	12,4	16,6	12,6	3,55	< 50	56,5
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	7,36	61	116	52,7	4,47	< 0,037	90	16,3	19,0	10,9	7,7	< 50	41,7

Таблица 2.16 – Микроэлементный состав донных отложений, 2019 г.

Место отбора	Дата отбора	Содержание, мг/кг						
		Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	37,3	21,6	41,0	8,1	0,78	< 0,03	19,0
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	36,7	20,4	72,9	5,1	< 0,05	0,04	12,3
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	18,9	14,2	44,5	4,0	0,17	< 0,03	7,3
Кларк в осадочных породах [1.19]		95	57	80	6,6	0,3	0,4	20



---

---

Оценка химического загрязнения донных отложений по суммарному показателю химического загрязнения  $Z_c$  не проводилась по причине отсутствия региональных показателей по фоновому содержанию металлов в донных отложениях. Использование методов оценки загрязнения почв для донных отложений является некорректным в связи с различием генезиса и последующих преобразований почв и донных отложений, а также их функционального назначения.

Лабораторные исследования донных отложений включали также определение бенз(а)пирена, индекса БГКП и удельной эффективной активности природных радионуклидов. Протокол исследований приведен в отчете [3.4]. Содержание бенз(а)пирена в пробах не превышает 0,005 мг/кг. Индекс бактерий группы кишечной палочки составляет 10 кл/г. Удельная эффективная активность природных радионуклидов изменяется от 33,42 до 66,59 Бк/кг (таблица 2.17).

Для рассмотрения

Таблица 2.17 – Санитарно-эпидемиологическое состояние донных отложений, 2019 г.

Место отбора	Дата отбора	Бенз(а)пирен, мг/кг	Индекс БГКП, кл/г	Удельная эффективная активность природных радионуклидов, Бк/кг	Калий-40	Радий-226	Торий-232
Створ 5. ручей без названия (правобережный приток Верхне-Зырянского водохранилища)	20.06.2019	< 0,005	10	53,80	293,50	13,83	11,47
Створ 8. руч. Котельный Лог	20.06.2019	< 0,005	10	66,59	309,30	13,15	20,72
Створ 9. руч. Балахонский Лог	20.06.2019	< 0,005	10	33,42	203,70	6,22	7,55

## 2.3 Оценка существующего состояния территории и геологической среды

Шахтное поле рудника БКПРУ-2 в южной части ВКМКС расположено на площади Дурыманского участка. Отработку запасов на площади Дурыманского участка осуществляет ПАО «Уралкалий» согласно лицензии на право пользования недрами ПЕМ 02546 ТЭ (приложение Д тома 2 (02.247-ОВОС2)), на Усть-Яйвинском участке – согласно лицензии на право пользования недрами ПЭМ 02543 ТЭ (приложение Е тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Согласно «Заключению о наличии полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки» данным, предоставленным департаментом по недропользованию по Приволжскому федеральному округу «Приволжскнедра» (приложение Ж тома 2 (02.247-ОВОС2)), в границах территории инженерно-экологических изысканий [3.4] находятся:

- Дурыманский участок Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей (шахтное поле БКПРУ-2) и горный отвод, предоставленный ПАО «Уралкалий» в соответствии с лицензией ПЕМ 02546 ТЭ для добычи калийной и каменной солей. Границы горного отвода показаны в приложении Ж тома 2 (02.247-ОВОС2));

- Быгельско-Троицкий участок ВКМКС в пределах горного отвода, предоставленного в пользование ПАО «Уралкалий» в соответствии с лицензией ПЕМ 02545 ТЭ с целью добычи калийной, магниевой и каменной солей (шахтное поле БКПРУ-4);

- Березниковский участок ВКМКС в пределах горного отвода, предоставленного в пользование ПАО «Уралкалий» в соответствии с лицензией ПЕМ 02544 ТЭ с целью добычи калийной, магниевой и каменной солей, в том числе использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств. Границы горного отвода показаны в приложении Ж тома 2 (02.247-ОВОС2));

- Усть-Яйвинского участок ВКМКС в пределах горного отвода, предоставленного в пользование ПАО «Уралкалий» в соответствии с лицензией ПЕМ 02543 ТЭ с целью разведки и добычи калийно-магниевых солей, в том числе использование отходов добычи калийно-магниевых солей и связанных с ней перерабатывающих производств.

### 2.3.1 Геологическое строение рассматриваемой территории

Территория исследований расположена в южной части Верхнекамского месторождения солей (ВКМКС), которое в структурном плане приурочено к центральной части Соликамской впадины Предуральского краевого прогиба. Основным фактическим материалом для разработки раздела послужили результаты бурения «структурных» и солеразведочных скважин, а также материалы, обобщенные при составлении сводных геологической и гидрогеологической карт

ВКМКС, результаты анализа геологической информации в рамках научно-исследовательских работ [3.4].

***Литолого-стратиграфическая характеристика геологического разреза***

Геологический разрез ВКМКС представлен отложениями вендского комплекса, девонской, каменноугольной, пермской систем и четвертичными отложениями. Собственно, месторождение представлено солями нижнепермской галогенной формации Соликамской впадины, которая включает отложения карнауховской, березниковской свит и нижнесоликамской подсвиты. Соляная толща месторождения, имеющая форму линзы мощностью до 550 м и площадь порядка 8,1 тыс. км<sup>2</sup>, прослеживается в меридиональном направлении на 205 км, в широтном – до 55 км. Толща подразделяется (снизу-вверх) на подстилающую каменную соль (ПдКС – P<sub>1k</sub> br<sub>2</sub>) мощностью до 300 м, калийную залежь (P<sub>1k</sub> br<sub>3</sub>) общей мощностью до 104 м, представленную серией продуктивных пластов сильвинитовой и карналлитовой зон, разделенных каменной солью, и покровную каменную соль (ПКС – P<sub>1k</sub> br<sub>4</sub>) мощностью порядка 20 м.

В разрезе надсолевого комплекса пород имеется обычная для ВКМКС серия толщ: соляно-мергельная, терригенно-карбонатная и пестроцветная. Под покровом четвертичных отложений на территории исследований залегают породы пермской системы уфимского яруса соликамского и шешминского горизонтов. Геологический разрез планируемых площадей отработки аналогичен. Геологическая карта территории исследований приведена на рисунке 2.13.

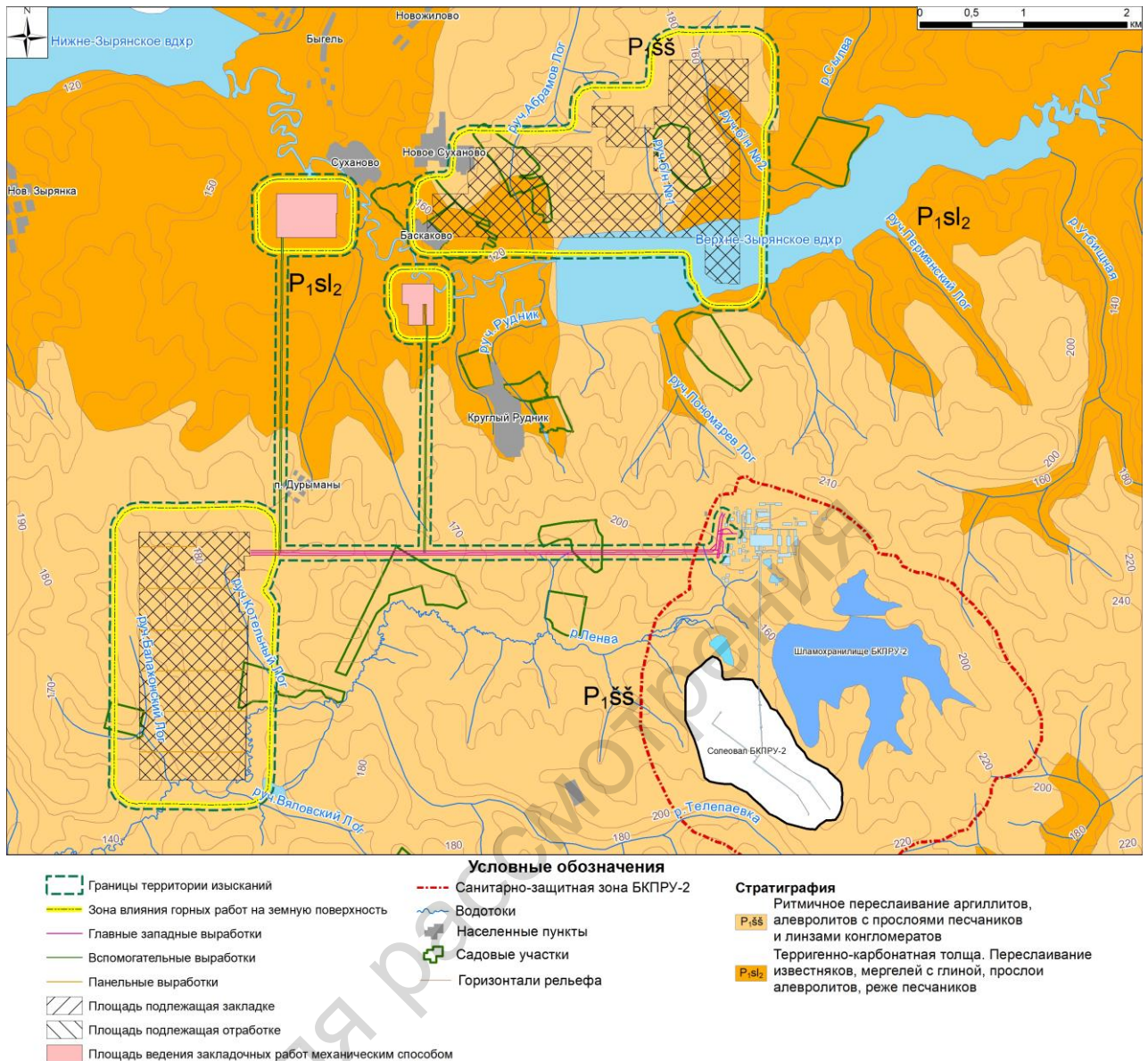


Рисунок 2.13 – Геологическая карта территории исследований

Соляно-мергельная толща (СМТ -  $P_{1u}sl_1$ ) распространена на всей площади участка и сложена в основном мергелями, глинами и каменной солью. Наиболее типичен мергель серого цвета разных оттенков. Иногда встречаются слои сульфатных пород. Общая мощность СМТ увеличивается с востока на запад, составляя в среднем 94 м. Мощность бессолевого части разреза СМТ в среднем составляет 86 м.

Терригенно-карбонатная толща (ТКТ -  $P_{1u}sl_2$ ) сложена карбонатными породами, алевролитами, песчаниками. Карбонатные породы характеризуются различным содержанием глины – от чистых известняков до известковой глины. Встречаются прослой гипса и ангидрита. Иногда по карбонатным породам развита доломитизация. Разрезы бывают как преимущественно карбонатные, так и

преимущественно глинистые. Мощность ТКТ достигает 140 м. Отложения вскрываются эрозионными врезами в бассейне р. Зырянки (в среднем течении).

Пестроцветная толща (ПЦТ - P<sub>1u</sub>šš). Толща сложена песчаниками и алевролитами бурыми, зеленовато-серыми и серыми, иногда с маломощными пропластками мергеля и известняка. Песчаники и алевролиты известковистые, косослоистые, нередко с медистыми соединениями в виде малахита и азурита (медистые песчаники). Наблюдается загипсованность в виде линзовидных прослоев согласных и секущих прожилков гипса. Мощность ПЦТ изменяется от первых метров до 46 м. Отложения шешминского горизонта залегают на наиболее возвышенных участках водоразделов и приводораздельных пространств.

Четвертичные отложения (Q) представлены аллювиальными, флювиогляциальными, делювиальными, элювиальными и техногенными образованиями.

Аллювиальные, делювиальные и флювиогляциальные отложения представлены супесями, суглинками, песками и гравийно-галечниковыми отложениями, элювиальные отложения – суглинками, глинами и щебнисто-дресвяными отложениями. Общая мощность четвертичных отложений на площади исследования достигает 50 м.

Техногенные отложения получили распространение в связи с деятельностью человека и представлены насыпными грунтами суглинистого, супесчаного и песчаного состава с включением щебня известняка, обломков кирпичей и древесины (до 20-25 %) в основном в пределах промышленной площадки БКПРУ-2, населенных пунктов, насыпей дорог. К техногенным отложениям относятся и отвалы галитовых отходов (солеотвал).

### ***Тектонические условия территории***

Верхнекамское месторождение калийно-магниевых солей приурочено к центральной части Соликамской впадины Предуральяского краевого прогиба. По кровле соленосной толщи месторождения выделяются ряд крупных положительных и отрицательных субмеридиональных структур, осложненных локальными впадинами, мульдами, куполами и разделяющих их седловинами. Дурыманский участок детальной разведки ВКМКС приурочен к центральной части южного блока Соликамской впадины.

Соляная залежь в средней части участка имеет мульдообразный прогиб, открытый в юго-западном направлении. Средний угол наклона оси мульды не превышает 1°. С западной стороны мульда ограничивается восточным крылом Березниковского антиклинального поднятия, имеющим здесь угол 2°. Восточное крыло мульды имеет плавное поднятие под углом 1°. Амплитуда прогиба достигает более 100 м.

Особенностью строения соляной залежи является наличие разрывных и флексурно-складчатых дислокаций. Наиболее крупным из них является Троицкий надвиг, расположенный в северо-восточной части шахтного поля. Данные дислокации фиксируются крупными флексурными складками, амплитудой до 15 м и

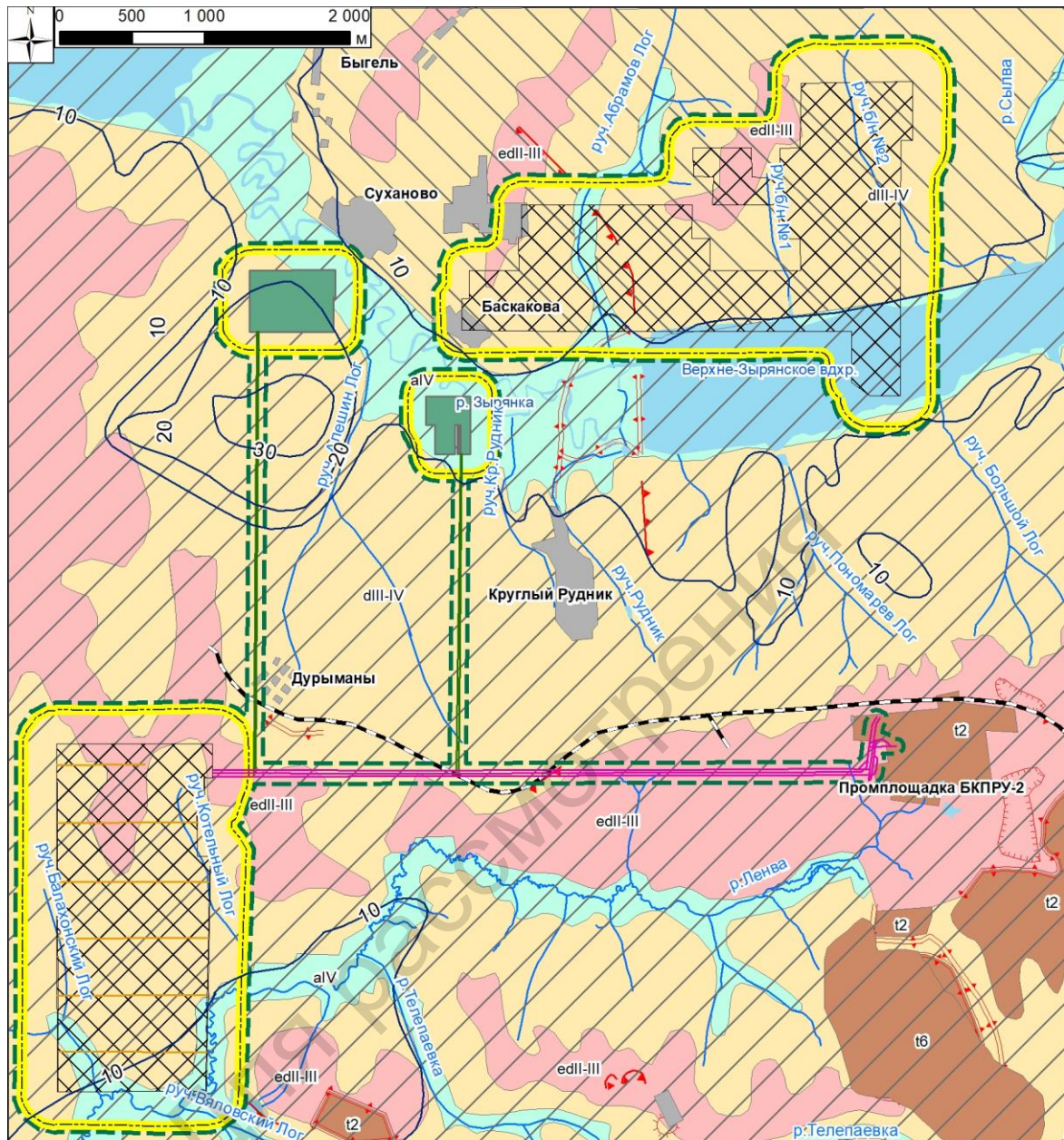
наличием зон разубоживания продуктивных пластов каменной солью, протяженностью от нескольких до 500 м и более. В юго-восточной и северо-западной частях шахтного поля БКПРУ-2 геолого-геофизическими исследованиями, проведенными в 2007-2008 гг., определено местоположение Зырянского сдвига. Ничем не проявленный на уровне промышленных пластов, сдвиг характеризуется наличием геофизических аномалий в отложениях надсолевого комплекса [2.9].

### 2.3.2 Общая характеристика инженерно-геологических условий

Территория исследований по инженерно-геологическому районированию Урала [2.10] относится к Предуральскому региону области развития терригенных пород верхней перми в пределах слаборасчлененной равнины Среднего Прикамья. В пределах этого района выделяется подразделение второго порядка – область ледниковой, водно-ледниковой равнины, которая развита на терригенно-карбонатных породах верхнепермского возраста. Следует отметить, что по стратиграфическому кодексу России 2006 года уфимский ярус отнесен к приуральскому отделу пермской системы (нижняя пермь).

Ледниковая равнина резко обособляется строением своего рыхлого четвертичного покрова. Инженерно-геологическая карта территории исследования приведена на рисунке 2.14.





Условные обозначения

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Границы территории изысканий</li> <li> Главные западные выработки</li> <li> Вспомогательные выработки</li> <li> Панельные выработки</li> <li> Зона влияния горных работ на земную поверхность</li> <li> Площадь подлежащая закладке</li> <li> Площадь подлежащая отработке</li> <li> Площадь ведения закладочных работ механическим способом</li> <li> Изопахиты кайнозойских отложений</li> <li>Инженерно-геологические процессы</li> <li> обнажения коренных пород</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Разделение первых от поверхности нелифтицированных отложений по литологическому составу и мощности</li> <li> суглинки, глины (5-10 м)</li> <li> супеси, суглинки, глины (5-10 м)</li> <li> Водотоки</li> <li> Зоны урбанизации</li> <li> Крупные реки и озера</li> <li>Нелифтицированные четвертичные отложения и их принадлежность к генетических подразделениям</li> <li> а IV. Голоценовые аллювиальные отложения</li> <li> d III-IV. Верхнеплейстоценовые делювиальные отложения</li> <li> ed II-III. Средне-верхнеплейстоценовые элювиально-делювиальные отложения</li> <li> насыпи</li> </ul> |
|---|--|

Рисунок 2.14 – Инженерно-геологическая карта территории исследования



По результатам работ [2.11] в пределах рассматриваемой территории выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы горных пород.

***Стратиграфо-генетические комплексы, сформировавшиеся в субаквальных условиях***

*Голоценовый аллювиальный стратиграфо-генетический комплекс* представлен аллювиальными отложениями поймы и аллювиально-делювиальными осадками малых водотоков.

Аллювиальные отложения русла современных водотоков широко распространены на исследуемой площади. Выделяется несколько типов осадков русла: русловые осадки крупных рек, таких как Зырянка и Ленва; русловые осадки мелких рек – притоки первого порядка р. Зырянки и р. Ленва. Русловые осадки крупных рек отличаются хорошей сортировкой материала и значительной мощностью. Русловые осадки мелких рек – глинисто-щебнистый аллювий с незначительным количеством грубообломочного материала местного облика.

Аллювий низкой и высокой пойм развит повсеместно. Для пойменных отложений характерна значительная невыдержанность и быстрая фациальная изменчивость. Фация поймы представлена глинами иловатыми, сильно гумусированными с многочисленными линзами и прослоями торфа. Характерной особенностью осадков пойменной фации является ожелезнение.

Аллювиальные отложения пойм крупных рек характеризуются, в основном, песчаным и песчано-гравийным типом разреза. Аллювиальные отложения пойм мелких рек, таких как Зырянка и Ленва с притоками, характеризуются переслаиванием в разрезе песчаных и глинистых пород и находятся в тесной взаимосвязи с литологией делювиальных склонов и пермских отложений. Представлены, в основном, суглинками, супесями, песками и глинами, мощностью от 3 до 8 м.

Уровень грунтовых вод в пойменных отложениях находится на глубинах от 0,9 до 2,2 м.

***Стратиграфо-генетические комплексы, сформировавшиеся в субэральных условиях***

Стратиграфо-генетический комплекс верхнеплейстоценовых делювиальных отложений. Наиболее широко распространенным площадным генетическим типом среди четвертичных осадков являются образования склонового ряда – делювиальные, которые сплошным чехлом покрывают склоны водоразделов, речных долин – повышенных участков рельефа и представляют собой перемещенные по склону при плоскостном смыве продукты выветривания горных пород. Состав делювиальных отложений зависит от состава пород, слагающих верхнюю часть склона и от крутизны склона.

В строении данного комплекса, занимающего значительную часть исследуемой площади, принимают участие: пески, супеси, суглинки и глины. Средняя мощность делювиальных отложений от 2,0 до 5,0 м.

Грунты, как правило, водонасыщенные.

*Стратиграфо-генетический комплекс элювиальных и элювиально-делювиальных средне-верхнеплейстоценовых отложений* представлен нерасчлененными элювиальными и элювиально-делювиальными отложениями на вершинных и привершинных частях водоразделов.

Элювиальные отложения – это не перемещенные, рыхлые продукты выветривания. Основная отличительная черта отложений – тесная генетическая связь с подстилающими породами. Элювиальные отложения, развивающиеся на породах соликамской свиты нижней перми на слоистых, легко раскалывающихся на плитки мергелях и глинистых известняках, представлены суглинисто-щебнистым материалом, мощность составляет обычно от 1,0 до 1,5 м.

Элювиальные отложения, развивающиеся на породах шешминской свиты нижней перми, на глинистом разрезе, представлены глинистым элювием с включением выветрелых обломков песчаника и алевролита. На песчаном разрезе шешминской свиты формируется песчаный элювий с гравийно-галечным материалом из песчаников и конгломератов нижней перми. Мощность достигает 6 м.

Элювиально-делювиальные отложения – это отложения, перемещенные по склону, мощность их достигает 3 м. Разрез элювиально-делювиальных отложений аналогичен делювиальному комплексу и представлен также суглинками, глинами, песками, супесями.

Грунты данного комплекса, как правило, неводонасыщенные.

*Техногенные отложения* – образования, сформированные в результате деятельности человека, как в субаквальных, так и в субаэральных условиях – представлены на площади весьма широко и приурочены к промышленным и селитебным территориям. Они разнообразны по своему вещественному составу, по мощности, по характеру воздействия на природные комплексы, по времени накопления и эволюции.

*Современные экзогенные геологические процессы.* В целом на территории изучения среди современных экзогенных геологических процессов развиты оврагообразование, обусловленное эрозией деятельностью временных водотоков, заболачивание, развитие на пойменных участках речных долин рек Зырянка и Ленва вдоль насыпей железных и автомобильных дорог. Достаточно интенсивное развитие боковой речной эрозии наблюдается в долине р. Зырянка и Ленва в среднем и нижнем течении, что проявляется в выраженном меандрировании русла реки, обусловленным вероятно тектоническим опусканием территории.

Из физико-геологических процессов отмечается сезонное промерзание и оттаивание грунтов. Нормативная глубина промерзания составляет для насыпных грунтов – от 2,0 до 2,2 м, песков пылеватых и мелких – от 2,4 до 2,5 м, песков средней крупности и гравелистых – от 2,8 до 3,0 м, гравийно-галечных грунтов – 3,0 м, супесей – 2,4 м, суглинков – 2,0 м, суглинков дресвяных – от 2,7 до 2,8 м, для алевролитов и мергелей полускальных – от 2,7 до 2,8 м. При сезонном промерзании пески мелкие и пылеватые, насыщенные водой, и суглинки мягко- и

текучепластичные, проявляют сильнопучинистые свойства, насыпные тугопластичные суглинки – среднепучинистые.

### 2.3.3 Общая характеристика гидрогеологических условий

Основным фактическим материалом для разработки раздела послужили результаты ранее проведенных исследований: гидрогеологической съемки масштаба 1:200000, комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:50000. Привлечены и проанализированы работы по геологическому доизучению масштаба 1:50000 Верхнекамской площади и работы по созданию сводных геологической и гидрогеологической карт ВКМСК масштаба 1:100000 [3.4].

По схеме гидрогеологического районирования территории России (ВСЕГИНГЕО, 1988) изученная площадь относится к северной части Предуральяского артезианского бассейна Восточно-Европейской системы артезианских бассейнов, к Северо-Предуральскому бассейну блоково-пластовых вод. Гидрогеологическое расчленение разреза принято согласно сводной легенде гидрогеологической карты масштаба 1:500000 листов восточной окраины Восточно-Европейской системы бассейнов пластовых (порово-блоковых и блоково-пластовых) вод [3.4], принципам гидрогеологической стратификации подземных бассейнов, собранному фактическому материалу и результатам полевых работ. Исходя из особенностей геологического строения, условий залегания стратиграфических подразделений, их литологии и фильтрационных свойств, на описываемой территории выделены горизонты, комплексы и свиты, которые являются водоносными (слабоводоносными) и локально-водоносными (водопроницаемыми).

По условиям взаимосвязи водоносных подразделений с поверхностью в вертикальном разрезе осадочного чехла выделяется два гидрогеодинамических этажа, разделенных региональным иренским водоупором. В верхний входят все надиренские подразделения. В нижний – все более древние гидрогеологические подразделения, которые практически утратили связь с поверхностью и характеризуются застойным режимом. Объектом изучения в данной работе является верхний гидрогеодинамический этаж, представленный (сверху вниз): водоносным локально-слабоводоносным четвертичным аллювиальным горизонтом (аQ), слабоводоносным локально-водоносным шешминским терригенным комплексом (P<sub>1</sub>šš), водоносной верхнесоликамской терригенно-карбонатной (P<sub>1</sub>sl<sub>2</sub>) и слабоводоносной нижнесоликамской соляно-мергельной (P<sub>1</sub>sl<sub>1</sub>) подсвитами. Нумерация индекса для отложений пермской системы выполнена по стратиграфическому кодексу России 2006 года, согласно которому уфимский ярус отнесен к приуральскому отделу пермской системы (нижняя пермь).

**Водоносный локально-слабоводоносный четвертичный аллювиальный горизонт – аQ.** В пределах рассматриваемой территории горизонт распространен в долине р. Зырянки (рисунок 2.15). Он объединяет подземные воды современного,

верхнего, среднего и нижнего звеньев четвертичной системы. Этот горизонт рассматривается как единое гидрогеологическое подразделение, которое характеризуется идентичным геологическим строением, положением в рельефе, единой градацией величин проницаемости и водопроницаемости.

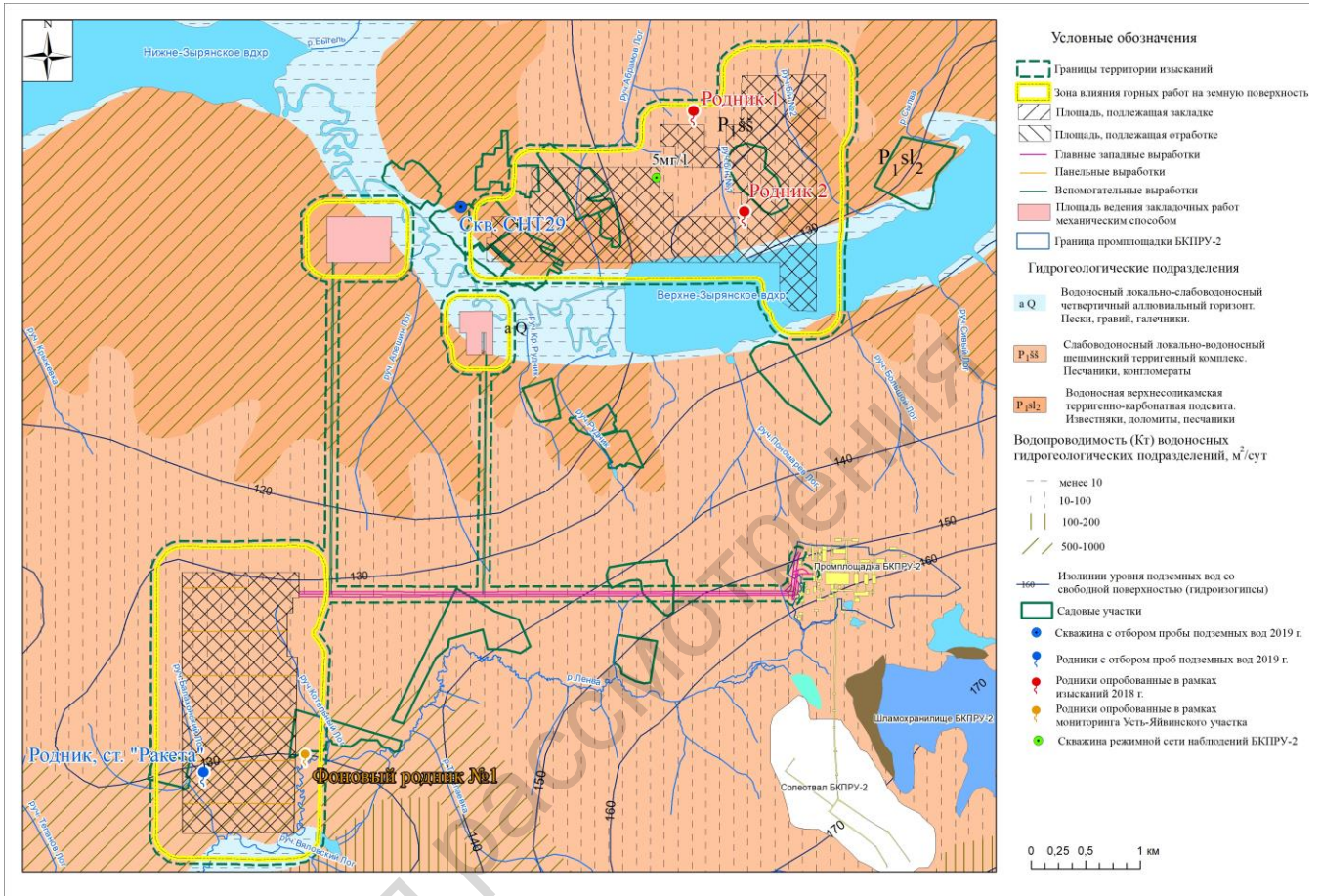


Рисунок 2.15 – Гидрогеологическая карта территории исследований

Основная часть подземных вод этого горизонта сосредоточена в песчано-гравийно-галечниковых отложениях террас рек. Аллювиальный водоносный горизонт в пределах рассматриваемой территории подстилается свитой соликамских отложений.

В условиях естественного режима наблюдается гидравлическая связь грунтовых вод с подземными водами подстилающих отложений. В аллювий отмечается разгрузка подземных вод верхнесоликамских пород. По данным ранее проведенных исследований [3.4], горизонт характеризуется очень неравномерной водообильностью. Дебиты родников изменяются от 0,01 до 5,0 дм<sup>3</sup>/с, при наиболее часто встречающихся от 0,1 до 0,4 дм<sup>3</sup>/с. Фильтрационные свойства аллювиальных отложений зависят от гранулометрического состава.

Воды горизонта – пресные с минерализацией от 0,1 до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, чаще с 0,2 г/дм<sup>3</sup>, гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, иногда сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые, магниевые-кальциевые.

Основными источниками питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки, подток из коренных комплексов и поверхностных водотоков. Разгрузка вод аллювиального горизонта происходит в подстилающие водоносные подразделения и реки.

**Слабоводоносный локально-водоносный шешминский терригенный комплекс – Р<sub>1</sub>ш.** Комплекс приурочен к одновозрастным геологическим образованиям шешминского горизонта уфимского яруса приуральского отдела пермской системы, которые выходят на поверхность в центральной и северной частях исследуемой территории (см выше рисунок 2.15).

Мощность комплекса изменяется от 25,0 до 61,0 м по данным скважин детальной разведки. Комплекс представлен мощной толщей красноцветных и пестроцветных переслаивающихся в вертикальном разрезе, замещающихся и выклинивающихся по простиранию песчаников, алевролитов, аргиллитов с прослоями и линзами известняков и мергелей. Характерной особенностью разреза является его загипсованность.

Водоносные породы (известняки, песчаники, алевролиты) залегают в виде прослоев и линз различной мощности. Мощность слоев песчаников и алевролитов от 0,1 до 5,0 м, а мощность прослоев известняков обычно не превышает 0,5 м. Аргиллиты имеют прослой мощностью от 0,1 до 0,2 м. Абсолютные отметки кровли водоносного комплекса находятся в пределах от 179 до 210 м. Положение уровня воды отмечено на глубинах от 5 до 61 м. В основном, развиты безнапорные трещинно-грунтовые воды. Трещинно-пластовые характеризуются напором, возрастающим по мере увеличения глубин скважин.

Некоторые исследователи [3.4] в шешминском комплексе выделяют две водоносные толщи – пестроцветную, в которой обводнены аргиллиты и алевролиты, и известняково-песчаниковую, в которой водоносны трещиноватые известняки и песчаники.

В целом, по данным ранее проведенных работ, водообильность комплекса невысокая, что связано с преобладанием в разрезе пород с низкими фильтрационными свойствами, а большая изменчивость ее обуславливается литолого-фациальной неоднородностью отложений и разнообразием геоморфологических и структурно-тектонических условий. Коэффициенты водопроводимости пород изменяются от 0,1 до 998 м<sup>3</sup>/сут в зависимости от литологии и геоморфологического положения (речная долина, водораздел). Средний коэффициент водопроводимости по комплексу находится в пределах от 10 до 100 м<sup>3</sup>/сут. В вертикальном разрезе фильтрационные свойства пород снижаются с глубиной, как следствие затухания эффективной трещиноватости.

Химический состав подземных вод шешминского слабоводоносного локально-водоносного комплекса характеризуется неоднородностью, что связано с промытостью толщи, литологическим составом водовмещающих пород, загипсованностью пород, подтоком минерализованных вод. В целом, для шешминского комплекса характерна общая закономерность увеличения

минерализации по мере вскрытия более глубоких водоносных слоев. Мощность зоны пресных вод в шешминских отложениях с минерализацией до  $1 \text{ г/дм}^3$  может распространяться на большую глубину – до 350 м.

Подземные воды пресные, с минерализацией от 0,35 до  $0,54 \text{ г/дм}^3$ , гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, реже в состав гидрохимической фации (по Г.А. Максимовичу [2.12]) входят ионы натрия и калия.

**Водоносная верхнесоликамская терригенно-карбонатная подсвета –  $P_{1sl2}$ .** Водоносная верхнесоликамская терригенно-карбонатная подсвета является основным коллектором пресных подземных вод и распространена повсеместно. На поверхность отложения выходят в юго-западной, восточной и южной частях исследуемой территории (см выше рисунок 2.15). Водовмещающие породы представлены известняками, мергелями, песчаниками, тонкослоистыми алевролитами. Характерны частые фациальные изменения литологического состава по простиранию слоев и по разрезу. Нередко встречаются прослой глины и аргиллитов. В целом, верхнесоликамская терригенно-карбонатная подсвета представляет собой хорошо проницаемую известняково-мергелисто-песчаниковую толщу. Взаимодействие верхнесоликамской водоносной подсветы с нижележащей нижнесоликамской затруднено, поскольку во многих случаях они разделены более или менее выдержанными прослоями глины.

Разгрузка подземных вод происходит, как правило, в виде крупных концентрированных родников и пластовых выходов. Наиболее крупные родники и пластовые выходы приурочены к положительным структурам, долинам рек и трещиноватым известнякам верхней части разреза. Родники нисходящего типа, с дебитом от  $0,05$  до  $10 \text{ дм}^3/\text{с}$ , суммарные расходы пластовых выходов от 3 до  $25 \text{ дм}^3/\text{с}$ . Наименьшие значения расхода характерны для периода летней межени.

Химический состав вод данной подсветы формируется под влиянием многих факторов – гидродинамических, структурно-тектонических условий, литологического состава пород. Подземные воды пресные с минерализацией от 0,3 до  $0,9 \text{ г/дм}^3$ , гидрокарбонатно-кальциево-магниевые, реже в состав гидрохимической фации входят ионы натрия, калия и хлора.

**Слабоводоносная нижнесоликамская соляно-мергельная подсвета –  $P_{1sl1}$ .** Данное гидрогеологическое подразделение, приуроченное к соляно-мергельной толще соликамского возраста, в пределах исследуемой территории на поверхность не выходит. Мощность подсветы в среднем равна 73 м. Подсвета сложена, в основном, загипсованными мергелями, глинами с прослоями известняков, доломитов, ангидритов и каменных солей.

Фильтрационные свойства подсветы находятся в зависимости от эффективной трещиноватости отложений, на которую оказывают влияние литология, положение пород в разрезе и структурно-тектонические условия. Коэффициенты фильтрации изменяются в пределах от 0,003 до  $25,5 \text{ м/сут}$ . На глубинах ниже 150-200 м нижнесоликамская подсвета характеризуется слабой водообильностью.



Химический состав подземных вод данного подразделения отличается разнообразием. В верхней части разреза преобладают хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые воды с минерализацией от 0,3 до 0,4 г/дм<sup>3</sup>. Мощность этой промытой толщи, не превышает несколько десятков метров. Химический состав подземных вод, залегающих ниже эрозионного вреза, отличается преобладанием хлоридных, сульфатно-хлоридных, сульфатных кальциево-натриевых вод с минерализацией от 1 до 50 г/дм<sup>3</sup>. Ниже, на глубинах от 150 до 300 м, как правило, распространены рассолы с минерализацией от 50 до 300 г/дм<sup>3</sup>. В подземных водах подсвиты обнаружены бром (до 5,35 мг/дм<sup>3</sup>), фтор (до 3,92 мг/дм<sup>3</sup>), бор (до 8,0 мг/дм<sup>3</sup>), марганец (до 14,62 мг/дм<sup>3</sup>), хром (до 0,183 мг/дм<sup>3</sup>), барий (до 3,65 мг/дм<sup>3</sup>). Питание нижнесоликамской соляно-мергельной подсвиты осуществляется за счет вышележащей верхнесоликамской водоносной подсвиты.

### ***Защищенность подземных вод***

Под защищенностью подземных вод от загрязнения понимается совокупность геолого-гидрогеологических условий, обеспечивающих предотвращение проникновения загрязняющих веществ в водоносный горизонт. Основными факторами, определяющими естественную защищенность, являются:

- глубина залегания уровня грунтовых вод (мощность зоны аэрации);
- суммарная мощность слабопроницаемых отложений в разрезе зоны аэрации;
- литологический состав и фильтрационные свойства слабопроницаемых пород.

По существующей градации [2.13] выделяется три категории защищенности подземных вод: 1 категория – незащищенные, 2 категория – условно защищенные, 3 категория – защищенные.

Согласно исследованиям [3.4] на территории ВКМКС выделяются участки с незащищенными и условно защищенными водоносными горизонтами.

По результатам комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:50000 Верхнекамской площади на территории действующих горнодобывающих предприятий и детально разведанных участков [2.11] наименее благоприятными по защищенности являются условия, соответствующие первой категории. Для них характерно близкое залегание грунтовых вод (до 5 м) и незначительная суммарная мощность слабопроницаемых отложений в разрезе зоны аэрации (от 0,5 до 3,5 м). В пределах этих территорий распространены техногенные, песчаные, супесчаные аллювиальные, песчаные флювиогляциальные отложения с небольшой мощностью слабопроницаемых пород, песчаные элювиально-делювиальные отложения с полным отсутствием слабопроницаемых пород, а также элювиально-делювиальные образования небольшой мощности. Коэффициенты фильтрации от 0,1 до 0,01 м/сут.

Площади со *второй категорией* защищенности грунтовых вод на территории Верхнекамской площади связаны преимущественно с глинистыми и суглинистыми элювиально-делювиальными отложениями. Глубина залегания грунтовых вод

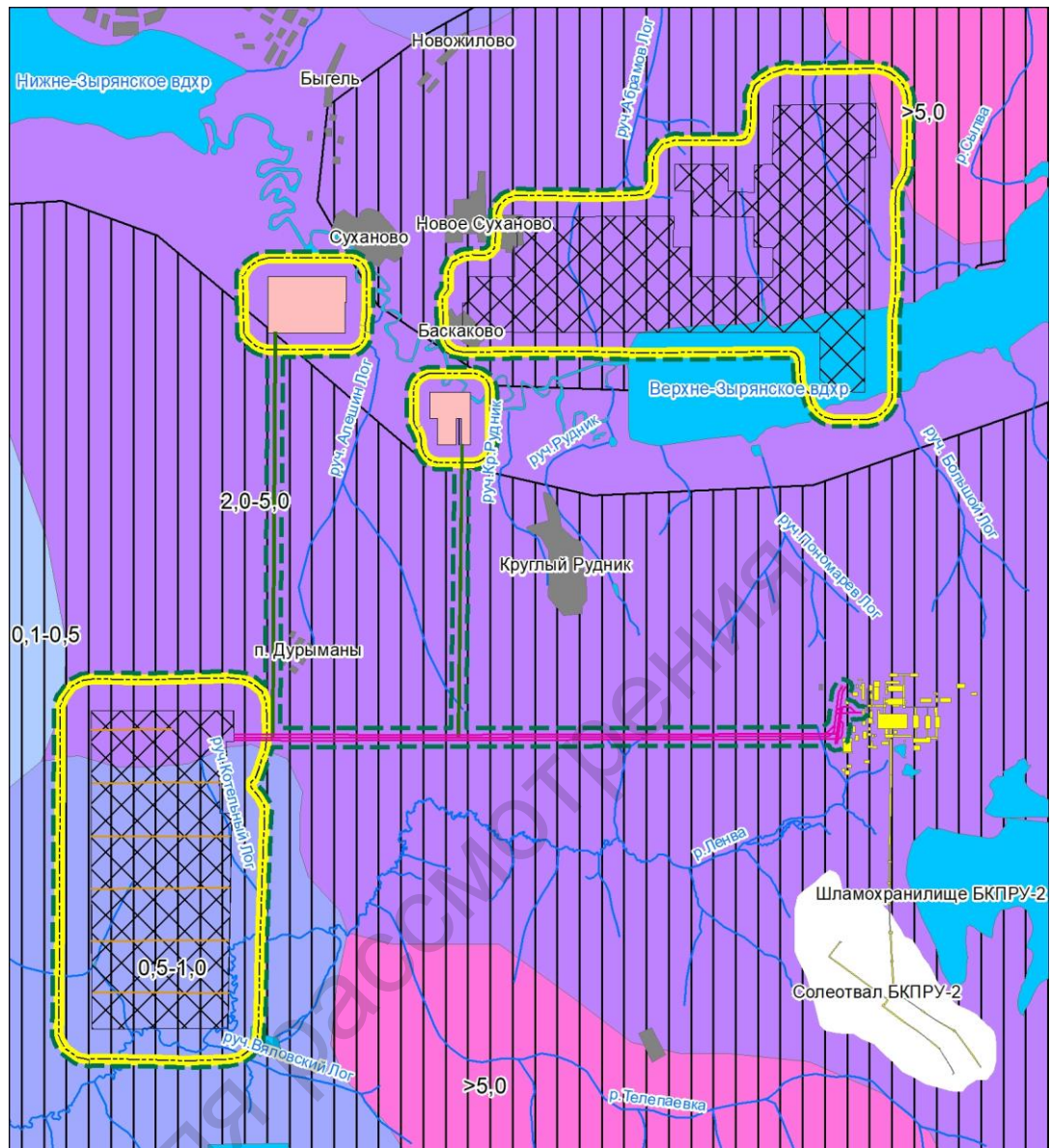
колеблется от 4,5 до 30,0 м, мощность слабопроницаемых отложений от 4,0 до 9,0 м, коэффициенты фильтрации от 0,01 до 0,001 м/сут.

Условия защищенности, соответствующие *третьей категории*, на территории ВКМКС связаны с площадями распространения элювиально-делювиальных образований, залегающих на верхнепермских породах. К этой категории будут относиться подземные воды верхнесоликамского терригенно-карбонатного комплекса. Глубина залегания подземных вод колеблется от 11,0 до 52,0 м, мощность слабопроницаемых отложений от 8,0 до 10,0 м с коэффициентами фильтрации менее 0,001 м/сут.

Большая часть рассматриваемой территории относится к территории с условно защищенными водоносными горизонтами (рисунок 2.16). Следует отметить, что степень защищенности подземных вод территории с условно защищенными водоносными горизонтами различна и определяется геоморфологическими и литологическими особенностями. Подземные воды, особенно четвертичного аллювиального водоносного горизонта, в пределах пойменных участков р. Зырянки, руч. Абрамов Лог и руч. без названия с большой долей вероятности можно отнести к категории незащищенных ввиду активной гидравлической связи с поверхностными водами, низкого гипсометрического положения территории.

К условно защищенным подземным водам на территории исследований относятся участки распространения шешминского терригенного водоносного комплекса и верхнесоликамской терригенно-карбонатной подсистемы. Мощность зоны аэрации для этих участков составляет более 8-10 м, в геологическом разрезе присутствуют прослои слабопроницаемых (глинистых, суглинистых) пород мощностью не менее 3 м.





#### Условные обозначения

- Границы территории изысканий
  - Главные западные выработки
  - Вспомогательные выработки
  - Панельные выработки
  - Зона влияния горных работ на земную поверхность
  - Площадь подлежащая закладке
  - Площадь подлежащая отработке
  - Площадь ведения закладочных работ механическим способом
  - Промышленные сооружения
  - Населенные пункты
  - Реки
- Защищенность подземных вод
- территории с условно защищенными водоносными горизонтами
  - территории с незащищенными водоносными горизонтами
- Модули эксплуатационных ресурсов подземных вод, оцененные по модулю межennaleго стока (95% обеспеченности) в речную сеть, л/(с\*кв.км)
- |            |         |         |         |         |      |  |
|------------|---------|---------|---------|---------|------|--|
|            |         |         |         |         |      |  |
| $\leq 0,1$ | 0,1-0,5 | 0,5-1,0 | 1,0-2,0 | 2,0-5,0 | >5,0 |  |

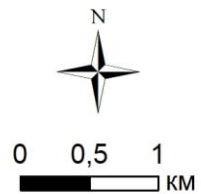


Рисунок 2.16 – Схема модулей эксплуатационных ресурсов и защищенности подземных вод

### 2.3.4 Воздействие на недра процессов освоения месторождения

Освоение запасов полезных ископаемых влияет на все компоненты окружающей природной среды. Характеристика техногенного воздействия на недра на территории исследований приводится с использованием опубликованных и фондовых материалов [3.4]. На ВКМКС руды добываются подземным способом с камерной системой отработки с поддержанием кровли на ленточных междукамерных целиках. В подработанной горными работами толще формируется наведенная трещиноватость, которая ведет к изменению динамики подземных вод. Деформационные процессы оказывают влияние и на структуру фильтрационных потоков, определяющих направления, скорости и масштабы массопереноса в приповерхностной гидросфере, в том числе их разгрузку в поверхностную гидросеть.

Горно-геологические условия отработки участка сложные вследствие интенсивной водообильности пород, большого количества аномальных зон, перекрывающих продуктивные пласты сильвинитовых и карналлитовых руд, и зон замещения последних каменной солью, проявления на месторождении газодинамических явлений.

Оседание массива горных пород над выработанным пространством ведет к снижению абсолютных отметок земной поверхности и, следовательно, к изменению рельефа. В результате на поверхности земли могут образоваться участки затопления, подтопления или заболачивания.

Контроль за состоянием геологической среды проводится в составе мониторинга геологической среды на шахтных полях ПАО «Уралкалий», который выполняется управлением геологии, маркшейдерским управлением и Управлением мониторинга и геологоразведочных работ в соответствии с Генеральным проектом «Мониторинг геологической среды лицензионных участков ПАО «Уралкалий» на 2019-2023 году» [3.9]. Основным методом мониторинга состояния горного массива являются инструментальные наблюдения за деформациями земной поверхности. Контроль за вертикальным сдвижением земной поверхности ведется на территории шахтного поля БКПРУ-2 по 23 профильным линиям.

Горные работы в северо-западной части шахтного поля проводятся, начиная с 2010 года по настоящее время по двум сильвинитовым пластам. Участок характеризуется сложными горно-геологическими и горнотехническими условиями отработки сильвинитовых пластов, связанными, прежде всего, с наличием в водозащитной толще Зырянского сдвига, отнесенного к третьей группе аномальных особенностей строения ВЗТ.

На рассматриваемой площади располагаются Верхне-Зырянское водохранилище, р. Зырянка, пос. Суханово. Вдоль дамбы водохранилища проходит автодорога Пермь – Березники. Для равномерного оседания дамбы водохранилища и сведения к минимальным значениям возможных деформаций от подработки горными работами вдоль дамбы создана зона смягчения. В зоне смягчения на пласте КрII предусмотрена отработка очистными камерами в один ход комбайна. В целях

минимизации негативного влияния подработки на жилые и социально значимые объекты на земной поверхности предусмотрена закладка выработок пласта АБ с полнотой  $A=0,6$  под площадью строящегося поселка Суханово, дамбой водохранилища и газопроводом высокого давления с учетом зоны влияния. Степень заполнения выработок пласта КрII в границах указанной площади не менее  $A=0,8$ .

Наблюдения за деформациями в северо-западной части шахтного поля выполнены по профильным линиям XXIV, «Водоохранилище», «Дамба водохранилища». По результатам наблюдений 2017 года динамика развития процесса сдвижения в рассматриваемом районе характеризуется низкими значениями – скорости оседаний не превысили 9 мм/год. Градиент отрицательный от 0 до 10 мм/год [3.9].

Процесс обогащения калийного сырья связан с образованием значительных масс отходов, представляющих собой, главным образом, галитовые отходы и глинисто-солевые шламы, специфическая особенность которых – значительное содержание в их составе легководорастворимых минералов. Частично отходы закладываются в выработанное шахтное пространство, большая их часть размещается в солеотвалах и шламоохранилищах.

Существенное воздействие на природные комплексы переработки калийных руд связано именно с химическим воздействием отходов производства, которые благодаря высокой растворимости обуславливают на прилегающей территории повышенную минерализацию почв, грунтов, поверхностных и подземных вод. Основное воздействие на компоненты гидросферы оказывают рассолы, фильтрующиеся из отвально-шламовых объектов. Большая их часть погружается до соляно-мергельной толщи и выводится из зоны активного водообмена.

Солеотвалы, представляющие собой техногенные положительные формы рельефа, оказывают влияние на естественное напряженное состояние верхней части литосферы и обуславливают дополнительную пригрузку к естественному литостатическому давлению, приводя к изменениям условий транзита подземных вод прилегающих территорий.

### 2.3.5 Современное состояние подземных вод

Основными водоносными комплексами рассматриваемой территории являются шешминский терригенный водоносный комплекс и водоносная верхнесоликамская терригенно-карбонатная подсвета. Современное состояние подземных вод верхней гидрогеодинамической зоны исследуемой территории охарактеризовано по результатам режимных гидрогеологических исследований, выполняемых Управлением мониторинга и геологоразведочных работ ПАО «Уралкалий» [3.10] и по результатам обследования зон родниковой разгрузки в долине реки Зырянки и р. Ленвы, проведенного в июне 2019 г., а также привлечены результаты инженерных изысканий 2018 года [3.4].

**Режимные гидрогеологические исследования.** Структура наблюдений за разработкой ВКМСК достаточно представительна, однако мониторинг

геологической среды на калийных рудниках как единая комплексная система разномасштабных и взаимоувязанных наблюдений был организован только с 1998 г. С целью реализации программы «Мониторинг геологической среды» на базе Управления мониторинга и геологоразведочных работ был организован Верхнекамский центр мониторинга геологической среды (ВЦМГС) ПАО «Уралкалий», который совместно с Горным институтом УрО РАН, АО «ВНИИ Галургии» филиалом в г. Санкт-Петербург осуществляют режимные наблюдения водных объектов на исследуемой территории и по настоящее время [3.10].

В настоящее время режимная гидрогеологическая сеть на территории БКПРУ-2 состоит из восьми наблюдательных скважин. Наблюдательные скважины заложены вблизи объектов складирования галитовых отходов и на основных путях миграции подземных вод в направлении к р. Зырянке; их глубина от 65 до 180 м. Скважины обустроены для проведения наблюдений за режимом подземных вод в породах терригенно-карбонатной толщи (ТКТ), причем скважины 3/1, 4/1, 5/1, 9 и 5 мг/л оборудованы для наблюдений за режимом верхней части водоносного горизонта ТКТ, а скважины 3/2, 4/2, 5/2 – за нижней. Измерение уровней подземных вод в скважинах и отбор проб производится четыре раза в год в характерные фазы водного режима.

В пределах рассматриваемой территории расположена скважина 5мг/л, результаты наблюдений в которой предполагается использовать для оценки состояния подземных вод территории.

Наблюдательная скважина 5мг/л (см. выше рисунок 2.15) характеризуется подземными водами верхней части водоносного горизонта терригенно-карбонатной толщи. Абсолютные отметки значений уровня воды по скважине в 2018 году колебались в пределах от 122,97 до 123,17 м абс., среднемноголетний уровень воды по данной скважине – 123,18 м абс. Уровненный режим подземных вод, фиксируемый по скважине, не подвержен значительным изменениям в течение времени.

Подземные воды верхнесоликамского комплекса преимущественно гидрокарбонатного состава с минерализацией 0,39-0,61 г/дм<sup>3</sup>, в меженные периоды (ноябрь 2016 г и февраль 2018 г.) – хлоридного, с минерализацией 0,75-1,81 г/дм<sup>3</sup>, соответственно (рисунок 2.17). В целом, на правом берегу Верхне-Зырянского водохранилища на участке заложения скважины 5мг/л, минерализация подземных вод в течение времени проведения режимных наблюдений практически не изменялась и соответствовала ультрапресным водам.

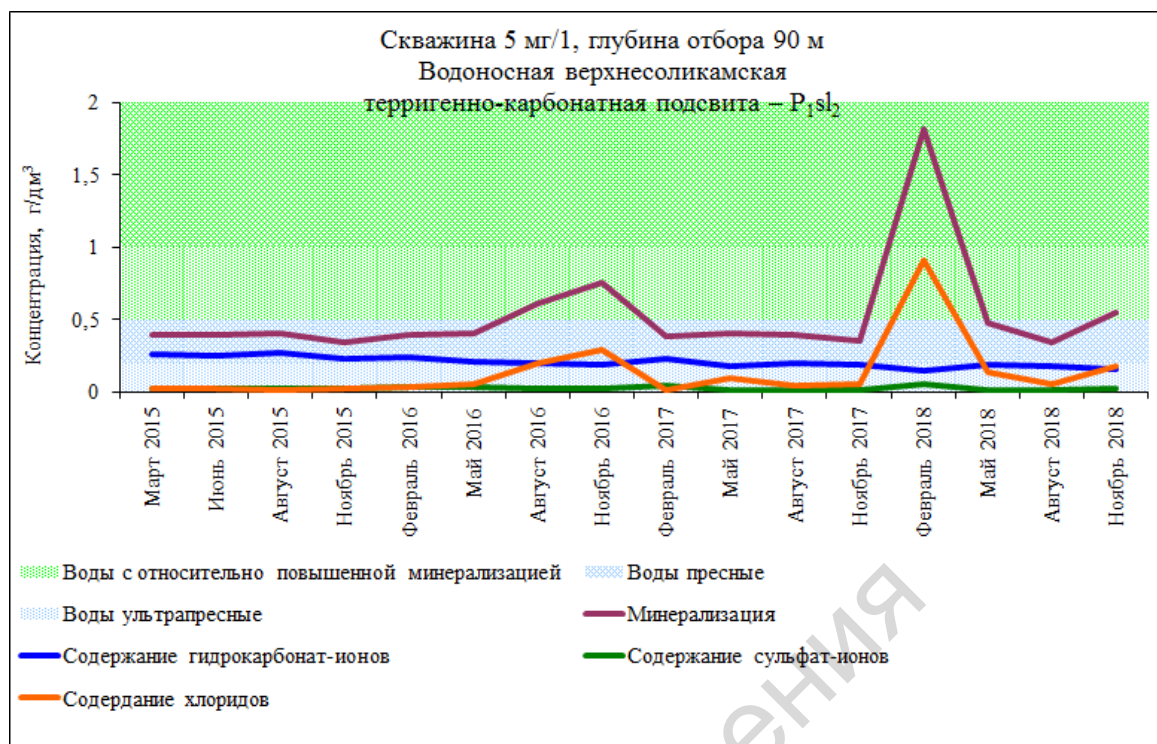


Рисунок 2.17 – Изменение химического состава подземных вод (по данным режимных наблюдений) скважина 5мг/1

Мониторинг подземных вод проводится в пределах Усть-Яйвинского лицензионного участка ВКМКС в рамках выполнения работ по ведению мониторинга состояния окружающей среды лицензионного участка [3.10].

Вблизи рассматриваемой территории (прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка) на правом берегу р. Ленвы (сад № 50) расположен фоновый родник, результаты наблюдений по которому могут быть использованы для оценки состояния подземных вод территории исследований.

Подземные воды слабодоносного локально-водоносного шешминского терригенного комплекса преимущественно гидрокарбонатно-кальциевого состава с минерализацией от 0,21 до 0,42 г/дм<sup>3</sup>, в меженные периоды – с минерализацией от 0,32 до 0,40 г/дм<sup>3</sup>, соответственно (рисунок 2.18). Воды слабощелочные, по степени жесткости – мягкие.



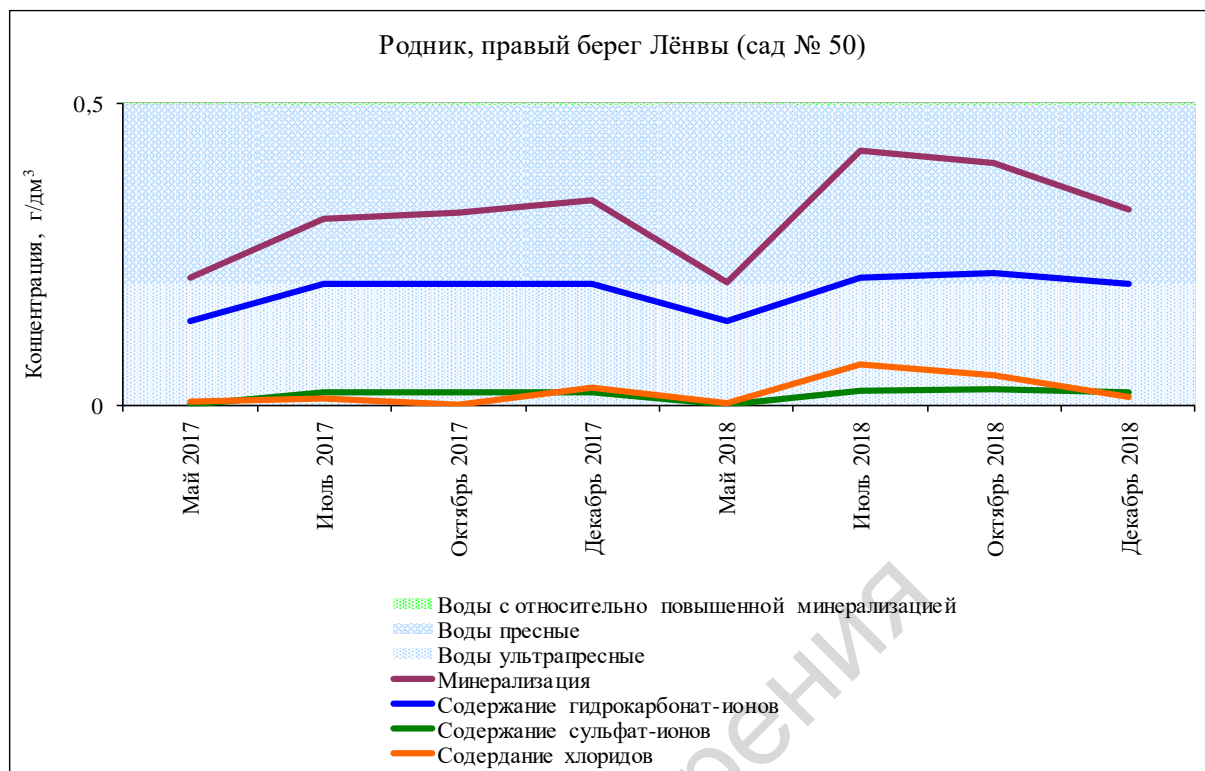


Рисунок 2.18 – Изменение химического состава подземных вод по данным режимных наблюдений, родник, правый берег Ленвы (сад № 50)

### ***Результаты обследования зон разгрузки подземных вод 2018 г.***

Исследования химического состава подземных вод включали определение  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}_{\text{общ.раств.}}$ , сухого остатка, pH, перманганатной окисляемости, нефтепродуктов, общей жесткости, щелочности, растворенного кислорода, АПАВ, фенолов, хлороформа, бенз(а)пирена, микроэлементного состава. Химические анализы проводились в лаборатории гидрохимического анализа геологического факультета ПГНИУ, секторе наноминералогии лаборатории прогнозного моделирования и управления процессами в геосистемах ПГНИУ, испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», аккредитованном испытательном лабораторном центре Северный филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». Аттестаты аккредитации лабораторий и протоколы лабораторных исследований приведены в отчете [3.4].

При гидрохимическом анализе основные показатели химического состава подземных вод по данным режимных скважин, родников сравниваются с СанПиН 2.1.4.1175-02, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17, 1.21].

По данным обследования, проведенного в октябре 2018 г., в период интенсивных осадков, выявлено два родника (родник 1 и родник 2), расположенные в северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 (см. выше рисунок 2.15).

Температура воды в родниках, дебит, тип родников по характеру напора и приуроченность к водовмещающим горным породам приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Характеристика родников на территории исследований БКПРУ-2, 2018 г.

Номер родника на карте	Температура воды в роднике, °С	Дебит, дм <sup>3</sup> /с	Тип родника
Слабоводоносный локально-водоносный шешминский терригенный комплекс (P <sub>1</sub> šš)			
Родник 1	+4,0	0,5	нисходящий
Родник 2	+5,0	1,0	нисходящий

Химический состав отражен на рисунке 2.19 и в таблицах 2.19, 2.20.

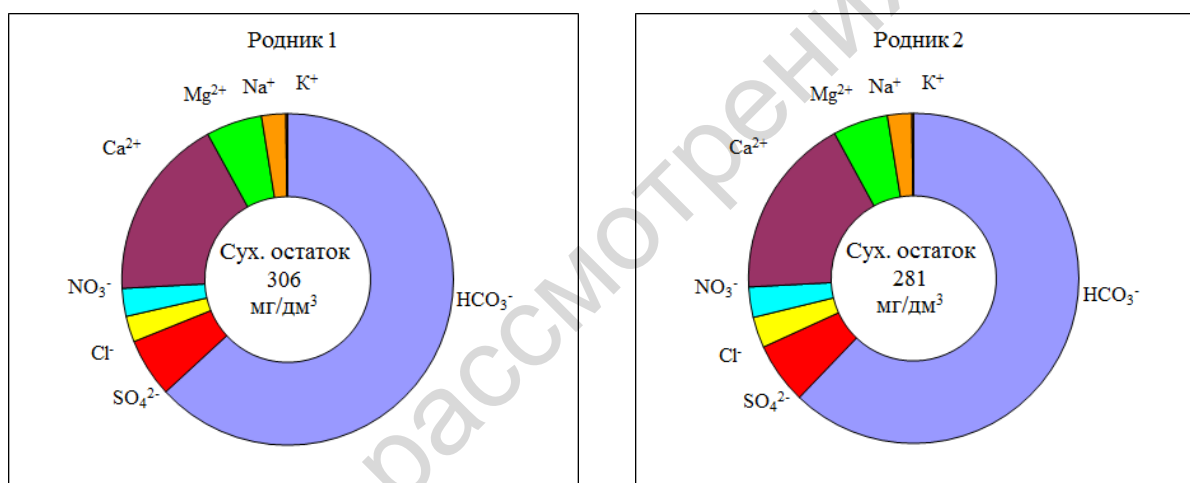


Рисунок 2.19 – Химический состав родников территории исследования

Таблица 2.19 – Химический состав воды родников на территории шахтного поля БКПРУ-2, 2018 г.

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Содержание мг/дм <sup>3</sup>												Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	рН	Нефтепродукты, г/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	АПВ, мг/дм <sup>3</sup>	Общая жесткость, °Ж	Общая щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Свободная щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Фенолы летучие, мкг/дм <sup>3</sup>	Бенз(а)пирен, мкг/дм <sup>3</sup>	Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup>
		CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sub>общ</sub>												
Родник 1	19.10.2018	12	232	21,1	9,3	10	<0,2	65,6	20,1	8,7	0,6	<0,5	0,1	306	8,2	0,05	0,28	9,0	< 0,01	4,7	4,3	0,20	< 2	<0,001	<0,001
Родник 2	19.10.2018	12	226	21,8	11,0	10,8	<0,2	65,0	19,6	8,7	<0,5	<0,5	0,06	281	8,0	0,13	<0,25	8,8	< 0,01	4,5	4,2	0,20	< 2	<0,001	<0,001
ПДК [1.16, 1.17]		-	-	500	350	45	3,3	-	50	200	-	1,5	0,3	-	-	0,30	-	50	-	-	-	-	-	-	-
СанПиН 2.1.4.1175-02 [1.21]		-	-	500	350	45	1	-	-	-	-	-	-	1000-1500	6-9	-	5-7	-	-	7-10	-	-	-	-	-

Таблица 2.20 – Микроэлементный состав подземных вод территории шахтного поля БКПРУ-2, 2018 г.

Место отбора	Дата отбора	мкг/дм <sup>3</sup>														
		V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Ag	Cd	Sb	Pb	Bi	Sn
Родник 1	19.10.2018	5,7	1,8	< 3,0	< 0,2	< 1	< 1	4,5	< 1	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1,0
Родник 2	19.10.2018	5,1	1,1	< 3,0	< 0,2	< 1	< 1	5,5	< 1	< 0,5	< 1,0	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 1,0
ПДК [1.16, 1.17]		<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>10</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>-</b>



К слабоводоносному локально-водоносному шешминскому терригенному комплексу (P<sub>1</sub>šš) относится родник 1 и родник 2. Родник 1 разгружается в долине руч. Абрамов Лог и родник 2 в верховье руч. без названия № 1, правобережный приток р. Зырянки (Верхне-Зырянское вдхр.) (см. выше рисунок 2.15) и характеризует состояние подземных вод шешминского терригенного комплекса на участке правобережной части водосборного бассейна р. Зырянки, не подверженной влиянию рудоуправления. Температура воды водоносного комплекса по результатам обследования в октябре от плюс 4 до плюс 5 °С, дебит от 0,5 до 1,0 дм<sup>3</sup>/с, по характеру напора – родники нисходящего типа.

Состав вод (по преобладающим ионам в весовой форме) гидрокарбонатный сульфатно-кальциевый, по величине минерализации воды пресные. Содержание всех компонентов не превышает ПДК по ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17]. Воды слабощелочные, по степени жесткости – мягкие.

Содержание в подземных водах фенолов не превышает 0,002 мг/дм<sup>3</sup>, бенз(а)пирена – менее 0,000002 мг/дм<sup>3</sup>, содержание хлороформа составляет 0,001-0,0117 мг/дм<sup>3</sup> и содержание микрокомпонентов не превышает ПДК.

#### ***Результаты обследования зон разгрузки подземных вод 2019 г.***

Исследования химического состава подземных вод включали определение HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Fe<sub>общ.раств.</sub>, сухого остатка, рН, перманганатной окисляемости, нефтепродуктов, общей жесткости, щелочности, растворенного кислорода, АПАВ, фенолов, хлороформа, бенз(а)пирена, микроэлементного состава. Химические анализы проводились в лаборатории гидрохимического анализа геологического факультета ПГНИУ, секторе наноминералогии лаборатории прогнозного моделирования и управления процессами в геосистемах ПГНИУ, испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», аккредитованном испытательном лабораторном центре Северный филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». Аттестаты аккредитации лабораторий и протоколы лабораторных исследований приведены в отчете [3.4].

При гидрохимическом анализе основные показатели химического состава подземных вод по данным режимных скважин, родников сравниваются с СанПиН 2.1.4.1175-02, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17, 1.21].

По данным обследования, проведенного в июне 2019 г. в период интенсивных осадков, выявлен 1 родник (родник, СТ «Ракета») (см. выше рисунок 2.15). Температура воды в роднике, дебит, тип по характеру напора и приуроченность к водовмещающим горным породам приведены в таблице 2.21 Химический состав вод отражен в таблицах 2.22, 2.23, на рисунке 2.20.

При проведении инженерных изысканий в июне 2019 г. были отобраны пробы воды из 1 родника, расположенного в непосредственной близости от СТ «Ракета» и водозаборной скважины в СНТ № 29, расположенной в северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 (таблицы 2.22, 2.23).

Таблица 2.21 – Характеристика родников на территории исследований, 2019 г.

Номер родника на карте	Температура воды в роднике, °С	Дебит, дм <sup>3</sup> /с	Тип родника
<i>Слабоводонасыщенный локально-водоносный шешминский терригенный комплекс (P<sub>1</sub>šš)</i>			
Родник, СТ «Ракета»	+4,0	3,0	нисходящий

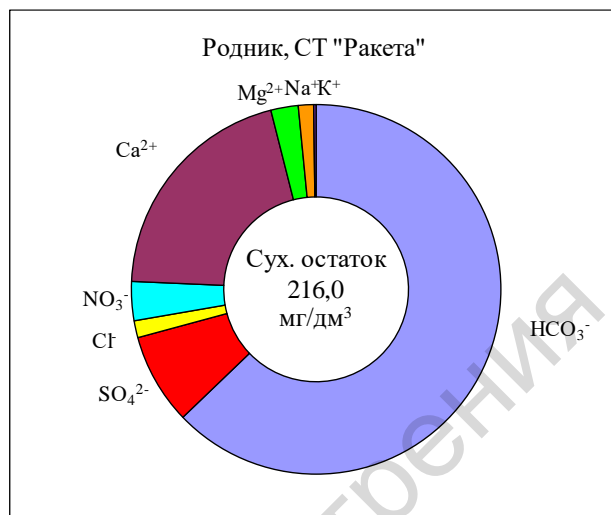


Рисунок 2.20 – Химический состав слабоводонасыщенного локально-водоносного шешминского терригенного комплекса, родник СТ «Ракета»

Таблица 2.22 – Химический состав воды родников на территории исследований, 2019 г.

Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Содержание мг/дм <sup>3</sup>													Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	рН	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость, мГО/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	Общая жесткость, °Ж	Общая щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Свободная щелочность, ммоль/дм <sup>3</sup>	Фенолы летучие, мкг/дм <sup>3</sup>	Бенз(а)пирен, мкг/дм <sup>3</sup>	Хлороформ, мг/дм <sup>3</sup>
		CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Fe <sub>общ</sub>												
Родник, СТ «Ракета»	20.06.19	< 6	157	19,9	3,71	8,53	< 0,20	0,116	50,9	5,98	3,33	0,54	< 0,5	< 0,05	216	7,97	4,09	0,33	7,54	<0,01	3,04	2,57	< 0,1	< 2	< 0,002	< 0,001
Скв. СНТ 29	20.06.19	< 6	239	21,6	74,3	10,0	< 0,20	0,220	83,4	23,8	7,6	0,61	< 0,5	< 0,05	466	7,67	0,445	0,29	7,02	< 0,01	6,04	3,92	< 0,1	< 2	< 0,002	< 0,001
ПДК по ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280 [1.16,1.17]			-	500	350	45	3,3		-	50	200	-	1,5	0,3	-	-	0,3	-	50	-	-	-	-	-	-	-
СанПиН 2.1.4.1175-02 [1.21]			-	500	350	45	1		-	-	-	-	-	-	1000-1500	6-9	-	5-7	-	-	7-10	-	-	-	-	-

Таблица 2.23 – Микроэлементный состав подземных вод территории исследований, 2019 г.

Место отбора	Дата отбора	мкг/дм <sup>3</sup>														
		V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Ag	Cd	Sb	Pb	Bi	Sn
Родник, СТ «Ракета»	20.06.19	3,1	2,7	< 3	< 0,2	< 1	< 1	< 1	1,2	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,2	2,8	< 0,5	< 1,0
Скв. СНТ 29	20.06.19	1,7	2,8	< 3	< 0,2	< 1	2,1	6,9	< 1	< 0,5	< 1	< 0,5	< 0,2	5,5	< 0,5	< 1,0
ПДК по ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17]		100	50	100	100	20	1000	1000	10	70	50	1	5	10	100	-

К слабоводоносному локально-водоносному шешминскому терригенному комплексу (P<sub>1</sub>šš) относится родник СТ «Ракета», который разгружается на правом берегу руч. Балахонский Лог и характеризует состояние подземных вод шешминского терригенного комплекса правобережной части водосборного бассейна р. Ленвы в пределах прирезаемой части Усть-Яйвинского участка. Температура воды родника по результатам обследования в июне +4 °С, дебит 3,0 дм<sup>3</sup>/с, по характеру напора – родник нисходящего типа.

Состав вод (по преобладающим ионам в весовой форме) гидрокарбонатно - кальциевый, по величине минерализации воды пресные. Содержание всех компонентов не превышает ПДК по ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17]. Воды нейтральные, по степени жесткости – мягкие. Отмечено высокое содержание нефтепродуктов – до 13 ПДК.

Содержание в подземных водах фенолов не превышает 0,002 мг/дм<sup>3</sup>, бенз(а)пирена – менее 0,002 мкг/дм<sup>3</sup>, содержание хлороформа – менее 0,001 мг/дм<sup>3</sup>, содержание исследованных микрокомпонентов и других показателей не превышает ПДК [3.4].

К водоносной верхнесоликамской терригенно-карбонатной подсвете (P<sub>1</sub>sl<sub>2</sub>) относится водозаборная скважина, расположенная в СНТ № 29, глубина которой составляет 42 м.

Химический состав подземных вод водозаборной скважины соответствует категории пресных вод с преобладающей ролью в ионном составе HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup> (рисунок 2.21). Воды слабощелочные, по степени жесткости – средней жесткости. Зафиксировано незначительное превышение по нефтепродуктам. Содержание всех остальных компонентов не превышает ПДК по ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1.16, 1.17].

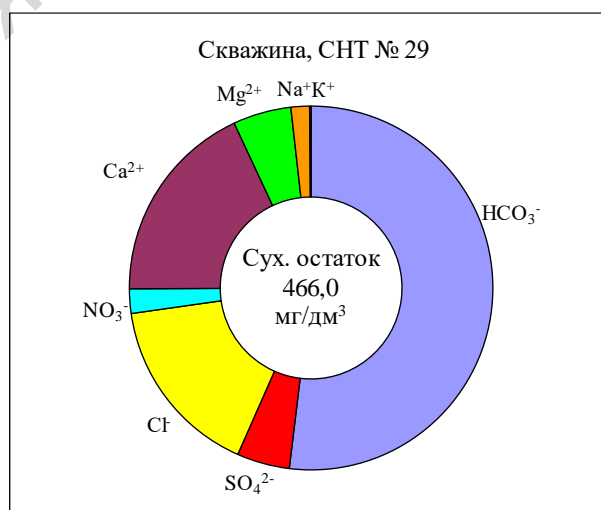


Рисунок 2.21 – Химический состав водоносной верхнесоликамской терригенно-карбонатной подсветы

### 2.3.6 Почвенные условия территории

Почвенный покров сформировался под влиянием природных и хозяйственных факторов. Особенности природных факторов почвообразования связаны с размещением территории в зоне восточно-европейской тайги с умеренно континентальным климатом гумидного типа и влиянием коренной таежной растительной формации. Роль хозяйственных факторов обусловлена длительным периодом промышленного освоения региона.

На карте почвенно-экологического районирования Европейской России рассматриваемая площадь располагается в Камско-Верхневыхгодской провинции подзолистых почв. В системе почвенного районирования Пермского края она входит в состав почвенного округа суглинистых подзолистых почв возвышенно-холмистой Предуральской равнины. В связи с природным положением особенности почвообразования на рассматриваемой территории обусловлены гумидным климатом с пониженным тепловым потенциалом и значительным количеством осадков, обеспечивающих высокую увлажненность почв на фоне низкого испарения. Постоянное присутствие гравитационно активной влаги в почвенном слое предопределило доминирование промывного режима формирования почвенного профиля, поэтому в структуре коренных почв доминируют почвы подзолистого типа.

В системе современной почвенной систематики подзолистые почвы относятся к отделу текстурно-дифференцированных почв постлитогенного почвообразования [3.4]. Природным субстратом для развития процессов почвообразования и их результата в виде почв подзолистого типа на рассматриваемой территории служат рыхлые отложения, сформированные элювиально-делювиальными суглинками с прослойками флювиогляциальных отложений, имеющих песчано-галечный состав [2.16].

Важнейшей классификационной особенностью подзолистых почв на рассматриваемой территории является четкая морфологическая дифференциация почвенного профиля, являющаяся следствием промывного режима увлажнения почвообразующей толщи. Наряду с увлажнением существенную роль в морфологической дифференциации почвенного слоя играет органический опад таежных сообществ с высоким содержанием хвои, при разложении которой в почве образуются агрессивные фульвокислоты, предопределяющие кислую реакцию почвенных растворов и грубый состав гумуса.

В связи с природными факторами для подзолистых почв характерна малая мощность профиля с четкой дифференциацией по уровню плодородия: весь запас плодородия концентрированно представлен в верхней части почвенного слоя, включающего структурные горизонты  $A_0$  и  $A_1$  (в системе новой классификации соответствующие грубогумусному горизонту  $O_{ao}$  (таблица 2.24).

Таблица 2.24 – Морфологические показатели типичных почв рассматриваемой территории в современных системах классификаций

Типологическая принадлежность почвы	Генетический горизонт				Название и диагностические признаки горизонта*
	Индексация в разных системах классификаций			Колебания мощности горизонта, см	
	Отечественные классификации		WRB		
	1977 г.	2004 г.	1998 г.		
Типичная подзолистая грубогумусовая (1977); подзолистая (2008); Podzols (WRB))	A <sub>0</sub>	O <sub>ao</sub>	O <sub>h</sub>	1-3	Лесная подстилка: растительный опад разной степени разложения с высоким содержанием хвои
	A <sub>1</sub>		A	2-5	Гумусово-аккумулятивный: буровато-серый, рыхлый, комковатый или зернистый, содержание гумуса 2-6 %; рН <sub>6</sub> <6; V< 60 %; ЕКО 5-12 мг-экв/100 г
	A <sub>2</sub>	E/EL	E	7-20	Элювиальный (подзолистый): бесструктурный, белесый, обеднен водорастворимыми соединениями и илистой фракцией; гумуса <0,1 %; V< 50 %; рН <sub>6</sub> <6; ЕКО <2 мг-экв/100 г
	B	ВI (BFM)	B <sub>t</sub>	5-50	Иллювиальный: более плотный относительно выше залегающего, бурый или охристо-бурый, ореховато-комковатый с элементами плитчатости; гумуса <0,1 %
	BC	BT	R	-	Переходный к материнской породе, признаки определяются материнской породой
Дерново-подзолистая (1977; 2008)	A <sub>д</sub>	AY	O <sub>h</sub>	2-5	Дернина, насыщенная полуразложившейся листовой органикой и корнями травянистых растений
	A <sub>1</sub>		A	5-7	Гумусово-аккумулятивный: темный, рыхлый, с хорошо выраженной комковатой или зернистой структурой; гумуса 2-6 %; рН <sub>6</sub> <6; V > 60 %; ЕКО 10-20 мг-экв/100 г
	A <sub>2</sub>	EL	E	5-15	Элювиальный: белесый, бесструктурный, обеднен водорастворимыми соединениями и илистой фракцией; гумуса <0,1 %; V< 50 %; рН <sub>6</sub> <6; ЕКО <2 мг-экв/100 г
	B	BEL	B <sub>t</sub>	10-30	Иллювиальный: более плотный относительно выше залегающего, бурый или охристо-бурый, ореховато-комковатый, часто с элементами плитчатости
	BC	BT	R	-	Переходный к материнской породе, признаки определяются составом и свойствами материнской породы
Кислые неоподзоленные (подбуры) (1977); Дерново-буро-подзолистая (2008); Podzols (WRB)	A <sub>д</sub>	AY	O <sub>h</sub>	1,5-4	Дернина, пронизанная корнями растений, насыщенная полуразложившимся лесным опадом и старикой. Содержание органического вещества более 35 %
	A <sub>1</sub>		A	7-11	Гумусово-аккумулятивный (серогумусовый): буровато-коричневый, рыхлый, бесструктурный; гумуса 1,5-5 %; рН <sub>6</sub> 3,7 – 5,8; ЕКО свыше 5 мг-экв/100 г
	B	BEL	E	30-40	Субэлювиальный (диагностический горизонт для дерново-буро-подзолистых почв): обеднен илистой фракцией; гумуса <1 %; рН 5,5-6,0; ЕКО <5 мг-экв/100 г

Типологическая принадлежность почвы	Генетический горизонт				Колесания мощности горизонта, см	Название и диагностические признаки горизонта*
	Индексация в разных системах классификаций			WRB		
	Отечественные классификации		1998 г.			
	1977 г.	2004 г.				
BC	BT	B <sub>t</sub>	-	Текстурный: бурый или красновато-бурый тяжелый суглинок, переходящий в глину с характерной призматической структурой, кислый (рН <6)		

\* Индексами в диагностических признаках обозначены: V – насыщенность основаниями; ЕКО – емкость катионного обмена; ППК – потери при прокаливании

По опубликованной информации [3.4] зональные подзолистые почвы обладают малой мощностью гумусного слоя и низким уровнем плодородия. Для них характерна кислая реакция среды (рН 4,3-5,5) и острый дефицит элементов питания растений – азота, фосфора, калия. Обеспеченность гумусом колеблется в пределах 1,3-3,7 % [2.17].

Характерная для подзолистых почв кислая среда способствует повышению растворимости минеральных фракций почвы и выступает фактором, активизирующим вынос водорастворимых ингредиентов из почвенного профиля, повышая тем самым устойчивость почв к загрязнению.

До настоящего времени почвенный покров в границах рассматриваемой территории изучен слабо. Причиной этого является низкая агрохозяйственная ценность почвенных ресурсов в связи с размещением территории в агрохозяйственном районе с климатическими условиями, малоблагоприятными для агрокультур. Средневзвешенный бонитет почвенного покрова не превышает 23 единицы при среднем краевом значении, равном 45.

Наряду с территориально доминирующими зональными подзолистыми почвами в структуре почвенного покрова представлены интразональные почвы, сформировавшиеся в долинно-приречных экотопах. В почвенной классификации 1977 г. они выделены в качестве аллювиальных смыто-намытых, в классификации 2008 г. – аллювиальных гумусовых (см. выше таблица 2.24). В отличие от подзолистых почв их морфологический профиль формируется под влиянием попеременного господства процессов поступления и выноса минерального вещества водными потоками. Уровень плодородия и мощность почв данного типа зависят от активности проявления пойменно-русловых процессов. Руководящий признак типологической принадлежности данных почв –

незакономерная слоистость профиля с переслаиванием отложений легкого и тяжелого гранулометрического состава.

Длительный период хозяйственного развития региона привел к существенной антропогенной трансформации почвенного покрова на значительной площади. Факторами хозяйственной нагрузки на почвенный покров долгое время являлась промышленная эксплуатация лесных ресурсов и сельскохозяйственная деятельность. В последние десятилетия данные факторы проявляются слабо, уступая приоритет добывающим отраслям: нефте- и соледобыче. Развитие горнодобывающих и перерабатывающих производств требует освоения все новых площадей под размещение производственных и инфраструктурных (дороги, ЛЭП, трубопроводы и др.) объектов, существенно влияющих на территориальную структуру почвенного покрова.

По результатам аналитико-картографической оценки и рекогносцировочного обследования значительная часть почвенного покрова (около 70 %) в той или иной степени изменена хозяйственной деятельностью и представлена вторичными почвами, естественно возобновившимися или находящимися в стадии возобновления по подзолистому типу под лесными молодняками и средневозрастными таежными сообществами. Ненарушенные почвы зонального подзолистого типа сохранились в западной части рассматриваемой территории.

Таким образом, почвенный покров рассматриваемой территории в природном отношении характеризуется распространением зональных подзолистых почв тайги. На текущий период в структуре почвенного покрова представлены как естественные коренные подзолистые почвы, так и их вторичные производные, естественно возобновляющиеся на участках хозяйственных нарушений почвенного покрова прошлых лет.

Коренные подзолистые почвы рассматриваемой территории характеризуются промывным режимом формирования почвенного слоя, обладают кислой и сильно кислой реакцией среды, низким уровнем плодородия, обусловленным дефицитом основных элементов питания растений. Агрохозяйственная ценность почв низка. Это связано как с низким плодородием, так и с размещением территории в зоне с неблагоприятными для агрохозяйственной деятельности природными условиями. Средневзвешенный бонитет почвенного покрова в два раза ниже среднего показателя для почв Пермского края (23 балла против 45).

Несмотря на высокую хозяйственную освоенность территории удельный вес эродированных почв не превышает 15 %, то есть существенно ниже среднего показателя для Пермского края, составляющего 25 %. Официальная информация о почвах, требующих особой охраны (редких, повышено плодородных и уникальных) в текущий период отсутствует.



### 2.3.7 Современное состояние почв территории исследования

Современное состояние почвенного покрова охарактеризовано по результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных в октябре 2018 г. и в июне 2019 г. [3.4], в соответствии с требованиями нормативно-методических документов [1.22-1.26] и включала изучение типологической структуры почв, их агрохозяйственное и экологическое состояния.

#### Результаты изысканий 2018 года

При оценке учитывалось, что в границах рассматриваемой площади северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 не выявлено уникальных и особо ценных в хозяйственном отношении почв, отсутствуют особо охраняемые природные территории (приложение II тома 2 (02.247-ОВОС2)). В соответствии с программой работ в границах рассматриваемой территории было размещено 37 пунктов отбора локальных проб почвенного субстрата с определением типологической принадлежности почв. В каждом пункте отобраны почвенные пробы из верхнего корнеобитаемого плодородного слоя, для морфологически дифференцированных почв дополнительно отбирались пробы из иллювиального горизонта.

На этапе пробоподготовки полевые образцы систематизированы по типологической принадлежности. Из всей массы сформировано 10 объединенных проб, соответствующих семи реперным участкам (далее – РУ), каждый из которых отражает состояние определенного типа почвы. Размещение реперных участков показано на рисунке 2.22, основой которого послужила ранее составленная почвенная карта [3.4].

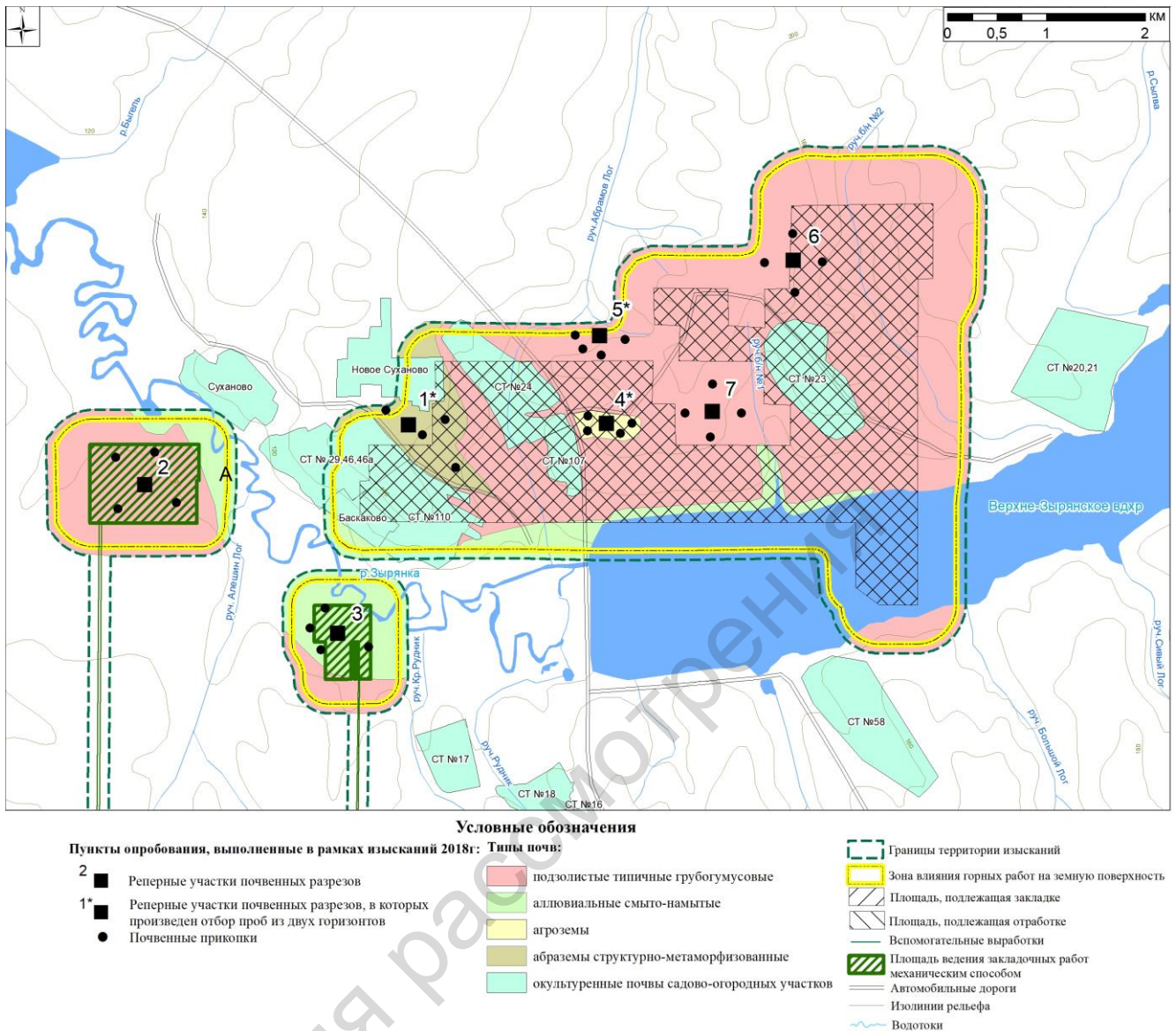


Рисунок 2.22 – Почвенный покров территории исследования шахтного поля БКПРУ-2

Лабораторно-аналитическая проработка почвенных проб выполнена в сертифицированных лабораториях в соответствии с аналитическими требованиями [3.4].

При оценке учитывалось, что в проектах, связанных с нарушением почвенного покрова, почвы должны быть оценены по агрохозяйственным и экологическим показателям, в том числе с точки зрения пригодности для хозяйственного использования в рекультивации или для землевания низкопродуктивных угодий. На основании данной оценки принимается решение о целесообразности селективного снятия плодородного слоя [1.22, 1.24 – 1.28].

К плодородному слою почв, подлежащему снятию и сохранению для хозяйственного использования, относятся почвенные горизонты, субстрат которых отвечает требованиям [1.27]:

- содержание гумуса более 1 %;
- содержание физической глины – 10-75 % (от супеси до средней глины);
- рН водной вытяжки 5,5-8,2;
- сумма токсичных солей в водной вытяжке не более 0,2 %.

Мощность плодородного слоя, определяющая необходимость его селективной разработки, регламентирована требованиями ГОСТ 17.5.3.06-85 [1.28]. Для подзолистых почв таежной зоны в соответствии с указанным документом селективное снятие плодородного слоя целесообразно при его мощности свыше 10 см. Перечисленные нормативные требования учтены при оценке пригодности почвенного покрова для дальнейшего хозяйственного использования. Количественные показатели оценки представлены в таблицах 2.25 – 2.27.

Для рассмотрения

Таблица 2.25 – Агрохозяйственное состояние почв рассматриваемой территории

№ реперного участка (на рисунке 2.22)	Типологическая принадлежность почвы	Почвенный горизонт (глубина отбора пробы), см	Механический состав	Плодородный слой		Гумус, (органическое вещество)		рН		В мг/кг почвы		В мг-экв/100г			Насыщенность основаниями, %	Оценка состояния почвы и ее пригодности для использования в целях рекультивации по агрохимическим показателям [1.24 – 1.28]
				Мощность, см	Запас, т/га	Содержание, %	Запас, т/га	Водная	Солевая	PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Емкость катионного обмена		
РУ-1	Абразем глинисто-иллювиальный частично турбированный	VI (0-20)	Средний суглинок	-	-	0,9	9,9	6,0	4,7	136	14	2,1	0,12	2,2	5	Грунт не пригоден для рекультивации в связи с низким содержанием гумуса (менее 1%)
		BC (20-40)	Средний суглинок	-	-	0,1	< 0,1	6,4	5,3	229	8	1,5	0,12	1,6	8	
РУ-2	Подзолистая вторичная в лесном сообществе	O <sub>oo</sub> (0-7)	Легкий суглинок	7	910	2,9	26,4	4,5	3,5	11	65	17,3	0,30	17,6	2	Почва не пригодна для использования в связи с малой мощностью слоя и низкими значениями рН
		BFM (30-40)	Средний суглинок	-	-	0,1	< 0,1	5,5	3,9	11	33	2,7	0,17	2,9	6	
РУ-3	Аллювиальная смыто-намытая	AУ (0-20)	Тяжелый суглинок	20	2600	2,2	57,2	5,7	4,1	< 10	12	7,6	0,17	7,8	2	При использовании для рекультивации в зависимости от направления требуется известкование и внесение минеральных удобрений
РУ-4	Агрозем залежный деградированный	P (0-14)	Тяжелый суглинок	14	1800	2,0	36,0	5,6	4,3	< 10	28	2,8	0,16	3,0	5	
		BC (30-40)	Средний суглинок	-	-	0,1	< 0,1	5,8	4,5	< 10	9	2,6	0,08	2,7	3	

№ реперного участка (на рисунке 2.22)	Типологическая принадлежность почвы	Почвенный горизонт (глубина отбора пробы), см	Механический состав	Плодородный слой		Гумус, (органическое вещество)		рН		В мг/кг почвы		В мг-экв/100г			Насыщенность основаниями, %	Оценка состояния почвы и ее пригодности для использования в целях рекультивации по агрохимическим показателям [1.24 – 1.28]
				Мощность, см	Запас, т/га	Содержание, %	Запас, т/га	Водная	Солевая	PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Емкость катионного обмена		
РУ-5	Подзолистая ненарушенная в лесном сообществе	O <sub>ao</sub> (0-12)	Тяжелый суглинок	12	1560	2,7	42,1	5,5	4,1	< 10	52	5,0	0,27	5,3	5	Почва не пригодна для использования при рекультивации угодий в связи с малой мощностью плодородного слоя и низкими значениями рН
		BFM (30-40)	Тяжелый суглинок	-	-	0,1	< 0,1	5,5	3,9	< 10	37	4,0	0,10	4,1	2	
РУ-6	Подзолистая вторичная в лесном сообществе	O <sub>ao</sub> (0-9)	Легкий сулинок	9	1200	3,4	40,8	6,1	5,2	11	70	4,6	1,17	5,8	20	
РУ-7	Подзолистая ненарушенная в лесном сообществе	O <sub>ao</sub> (0-12)	Средний суглинок	12	1560	3,8	59,3	5,5	3,4	34	68	12,8	1,29	14,1	9	Почва в удовлетворительном агрохозяйственном состоянии, пригодна для использования
		BFM (30-40)	Тяжелый суглинок	-	-	0,1	< 0,1	5,5	3,9	< 10	34	2,7	0,16	2,9	6	

Таблица 2.26 – Катионно-анионный состав водной вытяжки и оценка засоленности почв

№ реперного участка	Почвенный горизонт	Содержание*, мг/кг почвы										Солевая нагрузка			
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Сумма солей, в % (норма для хлоридного типа - <0,03%, для гидрокарбонатног о < 0,2%)	Доля Na <sup>+</sup> от ЕКО, в % (норма < 5)	Фациальный состав солей (тип засоления [2.25])	Оценка состояния почв по солевой нагрузке [2.25]
РУ-1	ВІ	<b>61</b>	14	11	<0,04	< 3	< 2	7,1	5,1	5,7	<b>23,9</b>	0,10	0,9	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
	BC	<b>61</b>	23	16	<0,04	< 3	< 2	4,0	7,0	5,6	<b>24,3</b>	0,10	1,8	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
РУ-2	O <sub>ao</sub>	<b>72</b>	27	30	<0,04	3,9	5,9	32,9	8,1	10,3	<b>54,2</b>	0,20	0,2	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl	Удовлетворительное
РУ-3	AY	<b>79</b>	47	20	<0,04	10,5	< 2	6,1	11,2	7,7	<b>31,2</b>	0,11	0,6	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
РУ-4	P	<b>61</b>	19	11	<0,04	26,0	4,0	<b>14,1</b>	6,4	5,0	<b>22,3</b>	0,27	1,0	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
	BC	<b>61</b>	10	5	<0,04	< 3	2,1	4,8	4,5	3,4	<b>14,0</b>	0,10	0,7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
РУ-5	O <sub>ao</sub>	<b>61</b>	55	9	<0,04	< 3	2,6	25,8	21,6	8,1	<b>34,5</b>	0,10	1,7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
	BFM	<b>61</b>	8	12	<0,04	< 3	2,1	3,3	6,2	4,3	<b>16,8</b>	0,10	0,7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
РУ-6	O <sub>ao</sub>	<b>79</b>	42	29	0,05	10,8	3,4	35,0	9,8	15,0	<b>73,0</b>	0,10	0,7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> >Cl> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Удовлетворительное
РУ-7	O <sub>ao</sub>	61	<b>110</b>	19	0,04	61,6	2,3	34,0	34,5	17,8	<b>80,0</b>	0,14	5,2	Cl>HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Хлоридное засоление средней степени

Примечание – Жирным шрифтом выделены ионы, доминирующие в фациальном составе водной вытяжки. Для хлоридного типа степень засоления рассчитана по [2.25]

Таблица 2.27 – Оценка загрязнения почвенного покрова

Принадлежность данных		Содержание, мг/кг воздушно сухой массы									Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	Санитарное состояние (индекс БГКП)	Zc*	Экологическое состояние почв по суммарному показателю загрязнения (Zc) относительно ПДК, ОДК, ДУ	
		Элемент (класс экологической опасности)							Бенз(а)пирен	Фенолы					Нефтепродукты
		As(1)	Cd(1)	Hg(1)	Pb(1)	Zn(1)	Ni(2)	Cu(2)							
Норматив	ПДК	2,0	-	2,1/1,0*	32/20*	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-
	ОДК-п/сп	2,0	0,5	-	32	55	20	33	-	-	-	-	-	-	
	ОДК-сг,к	5,0	1,0	-	65	110	40	66	-	-	-	-	-	-	
	ОДК-сг,н	10,0	2,0	-	130	220	80	132	-	-	-	-	-	-	
	ДУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	Фон (40,2)	10	<16,0	
Почвы реперных участков по горизонтам	ВІ	4,2	0,16	0,03	15,4	44,5	20,0	15,2	<0,001	0,42	<50	39,6	100	<16,0	Удовлетворительное
	ВС	3,7	0,17	0,02	13,9	35,1	17,6	13,1	<0,001	н/о	<50	24,1	н/о	<16,0	Удовлетворительное
	О <sub>оо</sub>	5,5	0,13	0,03	46,9	87,6	20,9	19,6	<0,001	0,87	112	8,0	10	<16,0	Удовлетворительное
	АУ	3,0	0,18	0,03	19,1	53,7	22,9	20,3	0,005	0,13	<50	42,9	10	<16,0	Удовлетворительное
	Р	3,6	0,12	0,03	12,3	27,6	14,3	10,9	<0,001	0,27	<50	н/о	10	<16,0	Удовлетворительное
	ВС	3,1	0,15	0,03	11,1	27,3	13,8	10,3	<0,001	н/о	<50	н/о	н/о	<16,0	Удовлетворительное
	О <sub>оо</sub>	4,3	0,13	0,03	15,7	32,3	13,7	10,5	<0,001	0,31	<50	42,3	10	<16,0	Удовлетворительное

Принадлежность данных		Содержание, мг/кг воздушно сухой массы									Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	Санитарное состояние (индекс БГКП)	Z <sub>c</sub> *	Экологическое состояние почв по суммарному показателю загрязнения (Z <sub>c</sub> ) относительно ПДК, ОДК, ДУ	
		Элемент (класс экологической опасности)							Бенз(а)пирен	Фенолы					Нефтепродукты
		As(1)	Cd(1)	Hg(1)	Pb(1)	Zn(1)	Ni(2)	Cu(2)							
Почвы реперных участков по горизонтам	BFM	2,9	0,13	0,03	11,4	14,8	15,0	11,1	<0,001	н/о	<50	н/о	н/о	<16,0	Удовлетворительное
	O <sub>ao</sub>	4,3	0,12	0,03	24,2	109,2	20,7	14,9	<0,001	0,25	<50	27,2	100	<16,0	Удовлетворительное
	O <sub>ao</sub>	4,3	0,17	0,03	27,1	49,1	17,5	14,3	<0,001	0,28	105	19,0	1000	<16,0	Удовлетворительное (неудовлетворительное по санитарному состоянию)

\* При обнаружении свинца ПДК на элементы Hg+Pb составляет соответственно 20,0+1,0; ОДК-сп – ориентировочно допустимые концентрации для супесчаных почв; ОДК-сг,к – то же для суглинистых почв с рН<sub>сол</sub><5,5; ОДК-сг,н – то же для суглинистых и глинистых почв с рН<sub>сол</sub>>5,5; Z<sub>c</sub> - суммарный показатель загрязнения. Прочерк в графе означает отсутствие нормативного значения



Результаты оценки дают представление о текущем состоянии почвенного покрова. В рамках новой системы таксономических единиц [2.23, 2.24] почвы, распространенные на территории изысканий, относятся к стволам постлитогенного и синлитогенного почвообразования. В первом случае они входят в состав отделов: текстурно-дифференцированных почв (подзолистый тип); абраземов и агроземов. К стволу синлитогенного почвообразования, отделу аллювиальных почв относятся аллювиальные смыто-намытые почвы. В текущий период 23,8 % почвенного покрова территории изысканий занято нарушенными почвами (агро- и абраземами, а также окультуренными почвами садово-огородных участков). Зональные и интразональные условно естественные и слабонарушенные почвы занимают в общей сложности более половины (76,2 %) площади изысканий.

Несмотря на типологические различия, в агрохозяйственном отношении обследованные почвы имеют общие черты. Все они кислые и слабокислые ( $pH_{вод}$  в пределах от 4,5 до 6,4;  $pH_{сол}$  от 3,4 до 5,3) с низким уровнем плодородия, характеризуются острым дефицитом калия и фосфора (за исключением абразема), не насыщены основаниями, несмотря на суглинистый состав (см. выше таблица 2.25). Мощность плодородного слоя колеблется в пределах от 7 до 14 см. Учитывая, что значительная часть почвенного покрова покрыта лесом и плодородный слой густо пронизан корнями древесных растений, указанная мощность затрудняет селективное снятие верхнего плодородного слоя. У доминирующих на территории изысканий почв подзолистого типа непосредственно под плодородным слоем залегает элювиальный горизонт, крайне обедненный элементами плодородия. При селективном снятии плодородного слоя лесных подзолистых почв с мощностью от 10 до 12 см неизбежно разубоживание плодородного слоя в результате его перемешивания с обедненным субстратом элювиального горизонта. Под влиянием разубоживания снятый плодородный слой понизит свои показатели и, таким образом, утратит соответствие требованиям дальнейшего хозяйственного использования. Поэтому из всех обследованных почвенных ареалов на территории изысканий селективное снятие плодородного слоя (при неизбежном его нарушении) целесообразно в двух случаях: для ареала аллювиальной смыто-намытой почвы и для ареала агрозема залежного (см. выше рисунок 2.22, таблица 2.25).

Помимо рассмотренных выше агрохозяйственных характеристик важными для оценки состояния почв являются экологические показатели. Оценка экологического состояния почвенного покрова выполнена в соответствии со стандартным перечнем, регламентированных нормативными документами [1.22]. Количественные результаты оценки экологического состояния представлены выше в таблицах 2.26, 2.27. Данные, свидетельствуют об удовлетворительном состоянии почвенного покрова по данному показателю, исключением является подзолистая почва в лесном сообществе на реперном участке РУ-7.

Количественные характеристики экологического состояния почв по стандартному набору показателей, включающих химическую и санитарно-

гигиеническую нагрузку, представлены выше в таблице 2.27. Полученная информация позволяет считать, что на период оценки почвенный покров на большей части рассматриваемой территории соответствует экологической категории «удовлетворительное состояние». Это подтверждается как единичными значениями показателей оценки, так и итоговым интегральным показателем  $Z_c$  (см. выше таблица 2.27).

Таким образом, результаты оценки состояния почвенного покрова свидетельствуют, что почвы рассматриваемой территории на 70 % площади представлены ненарушенными или слабо нарушенными зональными подзолистыми грубогумусными и аллювиальными смыто-намытыми почвами. Около 30 % площади занято антропогенными производными зональных подзолистых почв. Группа производных почв включает окультуренные почвы садово-огородных участков, агро- и абраземы. Все почвы, за исключением окультуренных и аллювиальных, характеризуются низким уровнем плодородия, дефицитом важнейших элементов питания растений (азота, фосфора, калия); имеют кислую реакцию среды, малую мощность плодородного слоя, затрудняющую их агрохозяйственное использование.

В связи с природными факторами средневзвешенный бонитет почвенного покрова в два раза ниже среднего показателя для почв Пермского края, что обусловлено размещением территории в агрохозяйственном районе с климатическими условиями, малоблагоприятными для роста и развития агрокультур: дефицитом тепла и коротким периодом вегетации. Несмотря на освоенность почвенного покрова степень эродированности почв низка, удельный вес эродированных почв не превышает 15 %, что на треть ниже среднего показателя для Пермского края.

Экологическое состояние почв на период изысканий удовлетворительное. Текущая техногенная нагрузка, выраженная значениями  $Z_c$ , колеблется в пределах значений, не превышающих допустимый уровень 16,0 единиц. В отдельных случаях выявлено повышенное содержание бактерий группы кишечной палочки. Специфика данного загрязнения в его неустойчивости. Под влиянием температурных колебаний в почве бактериальная нагрузка при отсутствии постоянного источника самоликвидируется. Учитывая, что пробоотбор выполнен осенью, в конце вегетационного периода, целесообразно проведение контрольного опробования на данной площади после завершения зимнего сезона.

При обследовании в границах рассматриваемой территории не выявлено почв, характеризующихся уникальными свойствами или повышенно продуктивных, подлежащих особой охране.

### Результаты изысканий 2019 г.

В территориальном плане почвенный покров оценивался в границах прирезаемой части Усть-Яйвинского участка с конвейерным трактом до БКПРУ-2 с вероятностным (не прогнозируемым) влиянием их на земную поверхность (рисунок 2.23). При оценке учитывалось, что на рассматриваемой территории отсутствуют особо охраняемые природные территории, не выявлено уникальных и особо ценных в хозяйственном отношении почв.

Оценочные исследования включали полевые изыскания с отбором почвенных проб, их последующую лабораторно-аналитическую и камеральную проработку. В ходе полевых изысканий в соответствии с нормативно-методическими документами [1.27, 1.28] на типичных экотопах, избранных при рекогносцировочном обследовании, были размещены реперные участки для углубленной оценки состояния почв. Размещение реперных участков показано на рисунке 2.23.

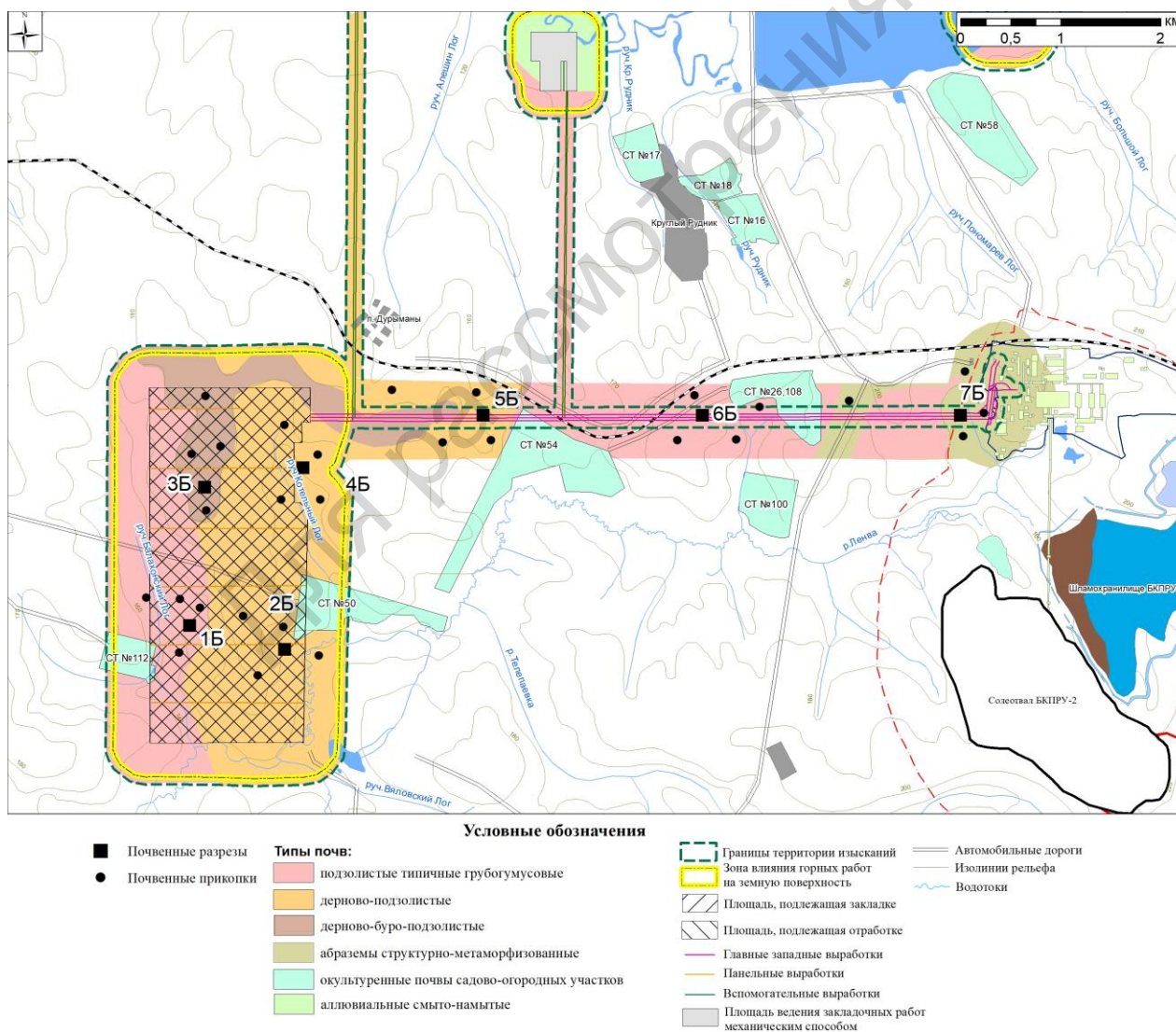


Рисунок 2.23 – Почвенный покров территории исследований, 2019 год (прирезаемая часть Усть-Яйвинского участка)

Количество реперных участков определено в соответствии с орографической и биотической неоднородностью территории и составило семь. В ходе изысканий [3.4] каждый участок пройден 5-7 прикопками для оценки однородности почвенного покрова. Из каждой прикопки отобрана единичная проба почвы. Общее количество единичных проб составило 40.

На выделенных по итогам опробования однородных экотопах заложены почвенные разрезы для идентификации типологической принадлежности почвы и произведен пробоотбор. Из единичных почвенных проб, ранее отобранных в разных частях реперного участка, и пробы из почвенного разреза сформированы объединенные почвенные образцы для лабораторно-аналитической обработки. На этапе пробоподготовки полевые образцы систематизированы по типологической принадлежности.

Лабораторно-аналитическая проработка почвенных проб выполнена в сертифицированных лабораториях в соответствии с аналитическими требованиями [3.4].

При оценке учитывалось, что в проектах, связанных с нарушением почвенного покрова, почвы должны оцениваться по агрохозяйственным и экологическим показателям с точки зрения агрохозяйственной ценности и пригодности для возможного хозяйственного использования. На основании оценки принимается решение о целесообразности селективного снятия плодородного слоя по значениям показателей состояния [1.22, 1.24 – 1.28]:

- мощность плодородного слоя свыше 10 см;
- содержание гумуса свыше 1 %;
- содержание физической глины – 10-75 % (от супеси до средней глины);
- рН водной вытяжки 5,5-8,2;
- сумма токсичных солей в водной вытяжке не более 0,2 %;
- содержание натрия в почвенном поглощающем комплексе не более 5%.

Перечисленные нормативные требования учтены при оценке почвенного покрова. В составе оценки использованы показатели, характеризующие:

- агрохозяйственное состояние;
- общее экологическое состояние почв.

Количественные показатели, характеризующие текущее состояние почвенного покрова зоны подземных горных работ с непрогнозируемым влиянием их на земную поверхность, представлены в таблицах 2.28 - 2.30.

Таблица 2.28 дает представление об агрохозяйственном состоянии почв. Результаты обследования позволяют заключить, что почвы являются типичными для зоны южной тайги и относятся к типу подзолистых. Они сформировались на элювиально-делювиальных суглинках холмисто-увалистой подгорной равнины под пологом зональной таежной темнохвойной формации. На период оценки почвенно-растительный покров в границах большей части рассматриваемой территории имеет вторичный характер и представлен почвами подзолистого типа, включая типичные подзолистые, дерново-подзолистые и дерново-буро-подзолистые, естественно

возобновляющиеся под хвойно-лиственными и мелколиственно-хвойными лесными насаждениями. Наряду с ними очагами, на участках сохранившейся зональной таежной формации, в структуре почвенного покрова выявлены коренные подзолистые почвы (реперный участок 1Б, рисунок 2.23).

Сложившаяся на период исследования территориальная структура почв включает две почвенные группы: условно коренные подзолистые почвы и вторичные, антропогенно нарушенные почвы, естественно возобновляющиеся по типу подзолистых (таблица 2.28). Текущее соотношение условно коренных и вторичных почв на рассматриваемой территории составляет 30 % (коренные) к 70 % (вторичные).

Для рассмотрения

Таблица 2.28 – Агрохозяйственное состояние почв рассматриваемой территории

№ реперного участка (на рисунке 2.23)	Типологическая принадлежность почвы	Почвенный горизонт (глубина отбора пробы, см)	Механический состав	Плодородный слой		Гумус, (органическое вещество)		рН		В мг/кг почвы		В мг-экв/100г			Доля натрия в ЕКО, % (норма <5% [1.27])	Оценка состояния почвы и ее пригодности для использования в агрохозяйственных целях и для рекультивации земель по агрохимическим показателям [1.24 – 1.28]
				Мощность, см	Запас, т/га	Содержание, %	Запас, т/га	Водная	Солевая	PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Емкость катионного обмена (ЕКО)		
Фон [3.4]	Подзолистая типичная в ельнике зеленомошном на плакоре	O <sub>oo</sub> (0-12)	Средний суглинок	12	1560	2,7	42,1	5,5	4,1	< 10	52	5,0	0,27	5,3	0,2	Пригодна для использования после известкования и внесения минеральных удобрений с целью повышения содержания фосфора и калия
		BFM (30-40)	Тяжелый суглинок	-	-	0,1	< 0,1	5,5	3,9	< 10	37	4,0	0,10	4,1	0,9	
1Б	Подзолистая в ельнике кислично-разнотравном	O <sub>oo</sub>	Тяжелый суглинок	11	1400	2,3	32,2	6,1	4,1	< 10	58	8,7	0,36	9,1	0,8	Пригодна для использования после внесения минеральных удобрений (азота, фосфора, калия)
2Б	Дерново-подзолистая вторичная на лесной луговине	AУ	Тяжелый суглинок	14	1820	2,2	40,0	5,9	3,6	< 10	20	13,9	0,31	14,2	0,2	
3Б	Дерново-буро-подзолистая в ельнике крупнопоротниковом	AУ	Легкий суглинок	14	1800	2,9	52,2	5,4	3,0	< 10	38	17,3	0,26	17,6	0,3	Пригодна для использования после известкования и внесения минеральных удобрений с целью повышения содержания фосфора и калия
4Б	Дерново-подзолистая во вторичном лесном сообществе смешанного состава	AУ	Легкий суглинок	13	1700	2,7	45,9	5,5	3,3	< 10	33	17,3	0,20	17,5	0,2	
5Б	Дерново-подзолистая во вторичном лесном сообществе смешанного состава	AУ	Легкий суглинок	11	1400	1,8	25,2	5,7	3,3	< 10	29	17,3	0,33	17,6	0,2	

№ реперного участка (на рисунке 2.23)	Типологическая принадлежность почвы	Почвенный горизонт (глубина отбора пробы, см)	Механический состав	Плодородный слой		Гумус, (органическое вещество)		рН		В мг/кг почвы		В мг-экв/100г			Доля натрия в ЕКО, % (норма <5% [1.27])	Оценка состояния почвы и ее пригодности для использования в агрохозяйственных целях и для рекультивации земель по агрохимическим показателям [1.24 – 1.28]
				Мощность, см	Запас, т/га	Содержание, %	Запас, т/га	Водная	Солевая	PO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O	Гидролитическая кислотность	Сумма поглощенных оснований	Емкость катионного обмена (ЕКО)		
6Б	Подзолистая вторичная в лесном сообществе смешанного состава	O <sub>oo</sub>	Средний суглинок	7	910	1,5	13,7	5,9	3,7	< 10	77,2	11,7	0,48	12,2	0,8	Не пригодна в силу малой мощности плодородного слоя
7Б	Абразем структурно-метаморфизованный	ВМ	Тяжелый суглинок со щебнем	3	400	< 1	< 4	7,3	6,5	< 10	124,2	0,5	0,63	1,1	7,4	Не пригодна: малая мощность слоя, дефицит гумуса, высокое содержание Na в ЕКО

Таблица 2.29 – Катионно-анионный состав водной вытяжки почв

№ реперного участка	Почвенный горизонт	Содержание, мг/кг почвы										Солевая нагрузка		
		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Сумма солей, в % (норма для хлоридного типа - <0,03 %, для гидрокарбонатного < 0,2 %)	Фациальный состав солей (тип засоления [2.25])	Оценка состояния почв по солевой нагрузке
1Б	O <sub>oo</sub>	<b>171</b>	29	87	8	< 0,04	4	29	24	11	<b>65</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
2Б	AУ	<b>122</b>	42	71	6	< 0,04	4	10	17	13	<b>74</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
3Б	AУ	<b>140</b>	21	63	25	0,04	7	19	9	11	<b>59</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
4Б	AУ	<b>171</b>	16	34	9	< 0,04	7	16	10	8	<b>43</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
5Б	AУ	<b>110</b>	28	50	6	< 0,04	8	15	20	14	<b>77</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
6Б	O <sub>oo</sub>	<b>110</b>	32	63	7	< 0,04	6	39	22	18	<b>98</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет
7Б	BM	<b>366</b>	35	80	10	< 0,04	4	62	18	23	<b>148</b>	< 0,10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> > SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> > Cl <sup>-</sup> / Ca	Удовлетворительное, засоления нет

Примечание – Жирным шрифтом выделены ионы, доминирующие в фациальном составе водной вытяжки



Таблица 2.30 – Оценка загрязнения почвенного покрова

Принадлежность данных		Содержание, мг/кг воздушно сухой массы									Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	Санитарное состояние (индекс БГКП)	Z <sub>c</sub> *	Экологическое состояние почв по суммарному показателю загрязнения (Z <sub>c</sub> ) относительно ПДК, ОДК, ДУ	
		Элемент (класс экологической опасности)							Бенз(а)пирен	Фенолы					Нефтепродукты
		As(1)	Cd(1)	Hg(1)	Pb(1)	Zn(1)	Ni(2)	Cu(2)							
Норматив	ПДК	2,0	-	2,1/1,0*	32/20*	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-
	ОДК-п/сп	2,0	0,5	-	32	55	20	33	-	-	-	-	-	-	
	ОДК-сг,к	5,0	1,0	-	65	110	40	66	-	-	-	-	-	-	
	ОДК-сг,н	10,0	2,0	-	130	220	80	132	-	-	-	-	-	-	
	ДУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	Фон (40,2)	10	<16,0	
Почвы реперных участков	1Б (сг,к)	5,0	0,35	0,11	15,4	45,8	23,5	17,6	< 0,005	0,33	< 50	69,0	< 1	< 10	Удовлетворительное
	2Б (сг,к)	4,7	0,51	0,06	4,1	39,7	22,8	17,7	< 0,005	0,19	< 50	83,7	< 1	< 10	Удовлетворительное
	3Б (сг,к)	4,5	0,31	0,21	24,4	45,8	12,1	14,9	0,006	0,42	235	45,6	< 1	< 10	Удовлетворительное
	4Б (сг,к)	4,6	0,46	0,15	20,0	33,4	13,5	11,8	< 0,005	< 0,05	83	76,9	< 1	< 10	Удовлетворительное
	5Б (сг,к)	4,9	0,48	0,14	19,4	37,5	17,0	13,2	< 0,005	0,19	83	45,1	< 1	< 10	Удовлетворительное
	6Б (сг,к)	4,2	0,62	0,06	16,2	30,7	16,2	11,6	< 0,005	0,13	< 50	69,6	< 1	< 10	Удовлетворительное
	7Б (сг,н)	4,2	0,18	0,12	15,5	49,3	71,5	28,9	< 0,005	0,12	487	34,7	< 1	< 10	Удовлетворительное

Принадлежность данных	Содержание, мг/кг воздушно сухой массы							Бенз(а)пирен	Фенолы	Нефтепродукты	Удельная активность радионуклидов, Бк/кг	Санитарное состояние (индекс БГКП)	Z <sub>c</sub> *	Экологическое состояние почв по суммарному показателю загрязнения (Z <sub>c</sub> ) относительно ПДК, ОДК, ДУ
	Элемент (класс экологической опасности)													
	As(1)	Cd(1)	Hg(1)	Pb(1)	Zn(1)	Ni(2)	Cu(2)							

\* При обнаружении свинца ПДК на элементы Hg+Pb составляет соответственно 20,0+1,0; ОДК-сп – ориентировочно допустимые концентрации для супесчаных почв; ОДК-сг,к – то же для суглинистых почв с  $pH_{col} < 5,5$ ; ОДК-сг,н – то же для суглинистых и глинистых почв с  $pH_{col} > 5,5$ ; Z<sub>c</sub> - суммарный показатель загрязнения. Прочерк в графе означает отсутствие нормативного значения

В агрохозяйственном отношении почвенный покров однообразен и характеризуется суглинистым составом, малой мощностью плодородного слоя (7-14 см, включая лесную подстилку), кислой реакцией среды и крайне низким уровнем плодородия. Насыщенность плодородного слоя элементами питания растений – азотом, фосфором, калием – значительно ниже среднего уровня обеспеченности. Так, при необходимой для агрокультур обеспеченности фосфором 120-150 мг/кг, фактическая обеспеченность ниже 10; содержание калия в почвенном субстрате колеблется от 20 до 124 мг/кг при достаточной агрообеспеченности 150-180 (таблица 2.28).

В связи с кислой реакцией среды и низкой обеспеченностью элементами плодородия при агрохозяйственном использовании почвенного покрова необходимо предусматривать известкование плодородного слоя, а также внесение в него органических и минеральных удобрений для повышения потенциала плодородия.

Учитывая низкий уровень плодородия и малую мощность плодородного слоя (7-14 см, включая органическую подстилку), целесообразность селективной разработки почв сомнительна. Кроме того, значительная часть почвенного покрова покрыта лесом и плодородный слой густо пронизан корнями древесных растений, малая мощность плодородного слоя затруднит его селективное снятие. Поскольку у почв подзолистого типа непосредственно под плодородным слоем залегает элювиальный горизонт, крайне обедненный элементами плодородия, при селективном снятии плодородного слоя, и без того обедненного элементами питания растений, неизбежно произойдет разубоживание в результате перемешивания с еще более бедным субстратом элювиального горизонта. В результате селективно снятый плодородный слой полностью утратит пригодность для агрохозяйственного использования, показатели которой предусмотрены нормативными документами [1.27, 1.28].

Современный состав и уровень солевой нагрузки характеризует информация, представленная в таблице 2.29. Согласно результатам анализов, фациальный состав водорастворимых солей на обследованной площади почв гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридный кальциевый, совокупная солевая нагрузка не превышает 0,10 % при нормативно допустимом уровне для гидрокарбонатного состава солевой фации в два раза большей – 0,20 % [1.27]. Солевой состав водной вытяжки с преобладанием гидрокарбонатов и ее солевая насыщенность соответствуют естественному природному режиму региональных подзолистых почв.

Помимо рассмотренных выше агрохозяйственных характеристик важными для почв являются экологические показатели. Оценка экологического состояния почвенного покрова выполнена в соответствии со стандартным перечнем показателей, регламентированным нормативными документами [1.22, 1.23]. Количественные характеристики экологического состояния почв по стандартному набору показателей, включая химическую и санитарно-гигиеническую нагрузку, представлены в таблице 2.30 и свидетельствуют об удовлетворительном экологическом состоянии почв.

Так, концентрация технофильных элементов 1-2 классов экологической опасности (тяжелых металлов и мышьяка) во всех случаях ниже ОДК [1.26], содержание особо опасного в экологическом отношении ингредиента – бенз(а)пирена, на порядок ниже допустимого для почв: не превышает 0,005 при допустимых 0,02 мг/кг [1.26], уровень загрязнения нефтепродуктами не превышает 487 мг/кг при допустимых 1000 [3.41.26]. Удельная активность радионуклидов по результатам текущего опробования колеблется в пределах 34-83,7 Бк/кг, то есть с небольшими отклонениями от фонового уровня, по ранее полученным данным составляющего 43,2 Бк/кг [3.4]. Отклонения обусловлены естественной активностью распада природного калия.

Полученная информация позволяет считать, что на текущий период почвенный покров рассматриваемой территории по уровню техногенной химической нагрузки соответствует экологической категории «удовлетворительное состояние». Это подтверждается как единичными значениями показателей оценки, так и итоговым интегральным показателем  $Z_c$ , значения которого ни на одном из рассмотренных реперных участков не превысили 1,0 при нормативно допустимом значении 16,0 (см. выше таблица 2.30).

Наряду с химическим загрязнением выполнена оценка санитарно-гигиенического состояния почвенного покрова по индикационному показателю БГКП. Результаты оценки, представленные в таблице 2.30 см. выше, свидетельствуют, что при допустимом значении индекса БГКП, ограниченном десятью единицами, фактическое состояние почв во всех случаях характеризуется значениями менее десяти единиц (см. выше таблица 2.30), то есть почвы по данному показателю соответствуют категории «удовлетворительное состояние».

Таким образом, результаты оценки свидетельствуют, что в текущий период почвенный покров рассматриваемой территории сформирован зональными почвами подзолистого типа. В составе почвенного покрова представлены условно коренные и вторичные подзолистые, дерново-подзолистые и дерново-буро-подзолистые почвы, естественно возобновляющиеся по зональному типу. На всей обследованной площади как коренные, так и возобновляющиеся почвы характеризуются низким уровнем плодородия в связи с острым дефицитом важнейших элементов питания растений (азота, фосфора, калия); имеют кислую реакцию среды и малую мощность плодородного слоя. Перечисленные показатели затрудняют их агрохозяйственное использование.

В связи с неблагоприятными природными факторами средневзвешенный бонитет почвенного покрова в два раза ниже среднего показателя для почв Пермского края. В значительной степени это обусловлено размещением территории в агрохозяйственном районе с климатическими условиями, малоблагоприятными для роста и развития агрокультур: дефицитом тепла и коротким периодом вегетации. Несмотря на хозяйственную освоенность территории, степень эродированности почв низка: удельный вес эродированных почв не превышает 15%, что на треть ниже среднего показателя для Пермского края.

Экологическое состояние почв на период изысканий [3.4] удовлетворительное. Текущая техногенная нагрузка, выраженная значениями суммарного показателя загрязнения ( $Z_c$ ), существенно ниже допустимого уровня. Отсутствуют превышения по всем показателям, регламентированным нормативными документами экологической оценки. Солевой состав водной вытяжки с преобладанием гидрокарбонатов и ее насыщенность солями соответствуют естественному природному режиму региональных подзолистых почв.

При обследовании в границах рассматриваемой территории не выявлено почв, характеризующихся уникальными свойствами или повышено продуктивных, подлежащих особой охране, в том числе расположенных на особо охраняемых природных территориях.

### 2.3.8 Оценка радиационной ситуации

Целью проведения оценки радиационной ситуации при инженерно-экологических изысканиях [3.4] является обеспечение соблюдения действующих нормативов и критериев по ограничению облучения населения за счет природных и техногенных источников ионизирующего излучения в производственных и иных условиях [1.7, 1.8, 1.29, 1.31].

При проведении радиационного контроля земельных участков определению подлежат следующие показатели радиационной безопасности:

- мощность амбиентного эквивалента дозы непрерывного гамма-излучения (далее – МЭД);
- плотность потока радона с поверхности грунта в пределах площади застройки.

Оценку потенциальной радоноопасности, в соответствии с СП 47.13330.2016 [1.22], выполняют только при проектировании зданий, в которых предусматривается постоянное пребывание людей (жилые, административные здания, производственные здания с наличием постоянных рабочих мест). Согласно требованиям МУ 2.6.1.2398-08 контроль земельных участков под строительство по плотности потока радона с поверхности грунта не проводится, если на земельном участке не планируется строительство зданий и сооружений (открытые спортивные площадки и автостоянки, навесы, рекреационные зоны, участки комплексного благоустройства и озеленения) [1.31].

Объектом инженерно-экологических изысканий [3.4] является подземный комплекс рудника БКПРУ-2. Все проектируемые объекты, сооружения и инженерные коммуникации, для которых необходимы инженерно-экологические изыскания, в соответствии с заданием, располагаются в пределах подземного комплекса рудника. Дополнительной площади изъятия земель для реализации проекта не требуется.

Оценка радиационной опасности существующих сооружений производственного назначения, к которым относится рудник БКПРУ-2 с подземным

способом разработки, проводится в соответствии с СанПиНом 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) [1.29], СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99-2010) [1.30]. Согласно требованиям перечисленных нормативных документов, при проведении радиационного контроля производственных зданий и сооружений определению подлежат мощность дозы гамма-излучения (МЭД) и среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) изотопов радона.

Наземная гамма-съёмка на территории шахтного поля рудника БКПРУ-2, а также прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника, произведена по сети существующих автомобильных дорог. Организация маршрутов поисковой гамма-съёмки и планирование сети контрольных точек производились с учетом материалов инженерно-экологических изысканий, проведенных на территории шахтного поля БКПРУ-2 в 2011 году [3.4]. Контроль плотности потока радона с поверхности грунта в пределах шахтного поля БКПРУ-2 и прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника, в соответствии с требованиями нормативных документов [1.29 – 1.31] не проводился.

Радиационные исследования в пределах подземного комплекса рудника, в соответствии с нормативными требованиями, включили в себя контроль МЭД гамма-излучения и ЭРОА радона. Характеристика этих показателей приведена по данным измерений, произведенных Отделом радиационной техники и безопасности управления по ОТ и ПБ технической дирекции ПАО «Уралкалий» в 2019 году.

В соответствии с Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» [1.7] радиационный мониторинг осуществляется на всех стадиях работ, включая геологоразведочные и эксплуатационные работы, при необходимости проводится оценка качества продукции и отходов. Радиационный мониторинг проводится также и в период реабилитации территорий.

Радиационный контроль в пределах шахтного поля рудника БКПРУ-2, а также прирезаемой части Усть-Яйвинского рудника, выполнялся посредством оценки мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного гамма-излучения. Отметим, что МЭД – наиболее универсальный показатель при характеристике радиационной обстановки. При этом данный показатель позволяет оценить дозу облучения, обусловленную только гамма-излучающими нуклидами.

При осуществлении контроля МЭД применялись дозиметры-радиометры с автоматическими блоками детектирования, измеряющими мощность дозы гамма-излучения. Технические характеристики используемой аппаратуры соответствовали требованиям п. 4.3. МУ 2.6.1.2398-08.

В соответствии с п. 4.2. МУ 2.6.1.2398-08 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности» [4] инструментальная база имела действующие свидетельства о поверке. Метеорологические условия проведения радиационных измерений соответствовали рекомендациям [4].

Обработка материалов гамма-съёмки и измерения плотности потока радона с

поверхности грунта производилась (после оцифровки) программными пакетами MS Excel 2007, ArcGIS 10.0, DNRGarmin (обработка GPS-данных).

В ходе исследований на первом этапе была проведена поисковая гамма-съемка по сети существующих автомобильных дорог в пределах области влияния горных работ, с целью поиска и выявления радиационных аномалий (в масштабе 1:500 с шагом сети 5,0 м). В результате проведенной гамма-съемки все наблюдаемые на местности значения гамма-фона не выходили за пределы 0,07-0,12 мкЗв/ч. Не выявлено зон с показаниями радиометра, в два или более раз превышающими среднее значение 0,10 мкЗв/ч, характерное для всей территории исследования. Не обнаружено также и зон с МЭД гамма-излучения, превышающей нормативный порог в 0,3 мкЗв/ч.

На втором этапе было проведено измерение мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках (пикетах). По результатам проведенных исследований поверхностных радиационных аномалий на изучаемом участке не обнаружено.

По результатам наземной гамма-съемки на обследованной территории локальные радиационные аномалии отсутствуют.

Поскольку на участке территории не было выявлено зон с повышенными радиометрическими показаниями, среднее значение мощности дозы гамма-излучения для территории составляет для рассматриваемой территории 0,0953 мкЗв/час.

Результаты измерений МЭД гамма-излучения не выходят за пределы значений, зафиксированных при радиометрических исследованиях, произведенных на территории шахтного поля БКПРУ-2 в 2011 году.

Все измеренные значения МЭД гамма-излучения в пределах подземного пространства рудника БКПРУ-2 соответствуют требованиям нормативных документов [1.29, 1.30] и не превышают предельно допустимых значений. Рабочее пространство в пределах рудника БКПРУ-2 является безопасным по уровню МЭД гамма-излучения.

Измеренные значения ЭРОА радона значительно ниже значений, регламентированных нормативными источниками [1.29, 1.30, 1.31]. Рабочее пространство в пределах рудника БКПРУ-2 является безопасным по уровню ЭРОА радона.

В результате оценки радиационной опасности в пределах шахтного поля и подземного пространства рудника БКПРУ-2 все показатели, подлежащие контролю, не превышают предельных значений, установленных нормативными документами. Подземное пространство рудника БКПРУ-2, в соответствии с комплексом проведенных исследований, безопасно в радиационном отношении.

## 2.4 Характеристика растительности и животного мира

### 2.4.1 Общая характеристика растительного покрова

Рассматриваемая территория расположена в южной части природной зоны восточно-европейской тайги. На карте геоботанического районирования Пермского края ее местоположение соответствует участку таежных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов Камско-Печорско-Западноуральского ботанико-географического района.

Зональная таежная растительная формация хорошо изучена и детально описана в работах Е.И. Юргенсона [2.19], Б.П. Колесникова и А.П. Шиманюка [2.20], Г.А. Воронова с соавторами [2.21], К.И. Малеева [2.22] и др. По опубликованным данным на региональном фоне тайги она характеризуется высоким уровнем биоразнообразия. Основу коренных растительных сообществ формируют 210 видов сосудистых растений. В составе древесной составляющей растительного покрова доминируют ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) и ель европейская (*Picea abies*), на участках суходолов с песчаными почвами уступающая ведущую роль сосне (*Pinus sylvestris*). Наряду с доминирующими видами в составе древесной растительности в качестве сопутствующих пород представлены пихта сибирская (*Abies sibirica*) и кедр (*Pinus sibirica*).

Таксационные характеристики лесных насаждений свидетельствуют об их высокой производительности: в естественном состоянии зональные лесные сообщества представлены IV-VII классами возраста со средним запасом древесины около 300 м<sup>3</sup>/га. Типичный состав естественного зонального древостоя выражается формулой 5 ЕП 2С 2Б 1 Ос И; бонитет насаждений варьирует в пределах II-V в зависимости от качества местообитаний.

Лесные сообщества на значительной части площади являются вторичными, производными от коренных ельников и представлены лесными сообществами смешанного состава. В отличие от коренных зональных древостоев они характеризуются высоким долевым участием березы (*Betula pubescens*, *B. pendula*), осины (*Populus tremula*) и других мелколиственных древесных видов. В меньшей степени и преимущественно во втором ярусе насаждений в виде незначительной примеси встречаются широколиственные виды, преимущественно – липа (*Tilia cordata*). В связи с увеличением доли лиственных видов и сопутствующего им разнотравья, возобновляющиеся лесные сообщества, имеют более сложный видовой состав, более высокий уровень видового разнообразия. В первые десятилетия в возобновляющихся молодняках доминируют лиственные породы – береза, осина, ива, ольха. К IV-V классам возраста ива, осина и ольха массово выпадают из состава древостоев. Вторичные леса становятся редкостойными, с хорошо развитым травяно-кустарниковым подлеском и значительным количеством сухостоя и валежника.

Коренные травянистые сообщества в виде естественных лугов для рассматриваемой территории не свойственны. Луговые сообщества приурочены



преимущественно к долинно-приречным экотопам и участкам с нарушенным древесным покровом. Значительная часть современных луговых угодий обусловлена деятельностью человека и представлена сенокосами и пастбищами.

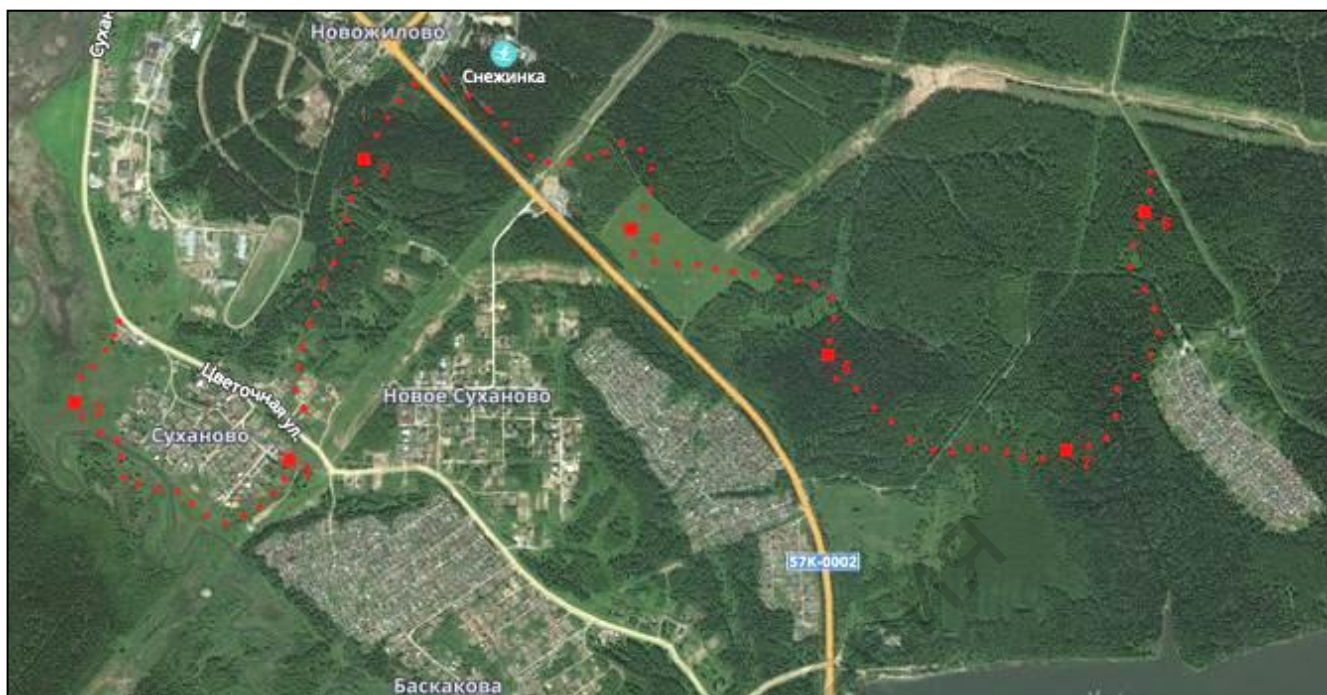
По официальным данным в границах рассматриваемой территории отсутствуют особо охраняемые природные территории всех уровней (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)) и участки произрастания редких, уязвимых и находящихся на грани исчезновения эндемичных и реликтовых видов растений, подлежащих особой охране, а также места массового произрастания хозяйственно ценных дикоросов, позволяющие производить заготовку лекарственного сырья или сбор растительной продукции в пищевых целях [3.4].

#### 2.4.2 Современное состояние растительности

Оценка современного состояния растительного покрова северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 выполнена в соответствии с требованиями СП 47.133330.2016 [1.22]. Всего было выделено четыре типологических единицы:

- коренные таежные сообщества (ельники-пихтарники хвоцево-зеленомошные и ельники с березой папоротниковые);
- вторичные лесные молодняки смешанного состава;
- лесолуговые сообщества на агрозалежах;
- пойменные луговые сообщества.

В основу их оценки положены результаты текущего обследования и углубленного изучения по оценочным критериям на реперных площадках, расположенных на типичных участках (рисунок 2.24).



#### Условные обозначения



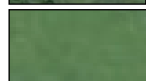
- условно коренное лесное сообщество ельник-пихтарник зеленомошный с участками березово-еловых папоротниковых группировок (РУ-5, РУ-6, РУ-7)



- вторичный лесной молодняк смешанного состава (РУ-1, РУ-2)



- пойменно-луговое сообщество, щучковый луг (РУ-3)



- вторичное луговое сообщество на агрозалежи



- селитебные территории



- объекты инфраструктуры



- маршрут геоботанического обследования



- учетные геоботанические площади

Рисунок 2.24 – Растительный покров рассматриваемой территории

В ходе исследований растительный покров рассматривался как биотический компонент экосистемы, поэтому при оценке современного состояния использована методика биогеоценологических наблюдений. В ходе наблюдений использованы стандартные показатели состояния растительности:

- видовой состав;
- уровень биоразнообразия;

– степень синантропизации сообществ;  
 – функциональное и экологическое состояние растительных сообществ;  
 – краснокнижные виды растений в составе растительного покрова (с характеристикой численности и плотности расселения).

Результаты учетов видового разнообразия растительности на стационарных геоботанических площадках и маршруте обследования представлены в отчете [3.4]. Полученная информация свидетельствует, что в границах обследованной площади растительный покров формируется с участием 133 видов растений, типичных для таежной формации. Наряду с обычными таежными растениями в составе растительного покрова выявлено 22 синантропных вида, их распределение по оцениваемым сообществам представлено в таблице 2.31.

Таблица 2.31 – Оценка видового разнообразия и степени синантропизации растительности рассматриваемой территории

Показатель	Растительные сообщества и группировки				
	Коренной ельник-пихтарник хвоцево-зеленомошный	Коренной ельник с березой папоротниковый	Вторичные лесные молодняки смешанного состава	Лесо-луговые сообщества на залежах	Пойменное луговое сообщество
Виды растений, всего наименований	61	65	69	72	44
Доля видов в сообществе от общего количества видов, учтенных на территории, %	45,9	48,9	51,9	54,1	33,1
Всего синантропных видов растений, наименований	61	65	69	72	44
Степень синантропизации сообществ, %	4,9	7,8	18,8	27,8	43,2

Общее число учтенных видов растений на реперных участках рассматриваемой территории составляет 63 % от уровня, характерного для видового разнообразия высшей сосудистой растительности, участвующей в формировании региональной таежной формации. Наибольшим видовым разнообразием – 72 вида высших сосудистых растений – характеризуются вторичные лесолуговые сообщества, возобновляющиеся на агрозалежах. Высокий уровень видового разнообразия их растительности обусловлен доминированием в составе сообществ

травянистой флоры и временным повышением биотопического разнообразия под влиянием нарушения поверхности. Наименьшее число видов (44 наименования), учтено в составе растительности пойменных луговых сообществ.

Степень синантропизации растительных сообществ обратно пропорциональна их видовому разнообразию. Наиболее высока – 43,2 %, степень синантропизации пойменных луговых сообществ, характеризующихся самым низким видовым разнообразием. Степень синантропизации коренных и условно коренных ельников колеблется в границах 4,9-7,8 %. По данным Л.М. Абрамовой [2.18] средний для уральского региона показатель синантропизации существенно выше, достигает 15 % [3.4].

Помимо рассмотренных выше характеристик – видового разнообразия и степени синантропизации – для оценки экологического состояния лесных растительных сообществ использованы показатели общего санитарно-экологического состояния, рекомендованные кафедрой промышленной экологии и защиты леса МЛТА [2.26] (таблица 2.32).

Таблица 2.32 – Оценка лесных сообществ по показателям МЛТА

Показатели	Коренные лесные сообщества (ельники)		Вторичные лесные молодняки смешанного состава (реперные участки 1,2,6)
	Реперный участок 5	Реперный участок 7	
Размер и характер текущего отпада (усыхающие деревья и сухостой)	Отпад менее 2 м <sup>3</sup> /га, развивается во втором ярусе древостоя с диаметрами ниже средних показателей	Отпад менее 2 м <sup>3</sup> /га, развивается во втором ярусе древостоя с диаметрами ниже средних показателей	Отпад 2,7 м <sup>3</sup> /га, происходит за счет усыхания лиственных видов – ольхи, ивы
Площадь усыхания и захламливания	Менее 5 %	Менее 5 %	16 %
Наличие вредителей и болезней	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
Нарушенность насаждений (по состоянию лесной среды), в единицах полноты	Не нарушена: полнота 0,7	Не нарушена: полнота 0,7	Частично нарушена: полнота варьирует от 0,3 до 0,7
Результат оценки	Устойчивое лесное насаждение 1 класса	Устойчивое лесное насаждение 1 класса	Лесные насаждения 2 класса, требующие проведения реконструктивных рубок

Использование показателей МЛТА [2.26] в системе экологической оценки позволяет оценить устойчивость лесных сообществ к внешней техногенной нагрузке. Из представленных данных можно заключить, что лесные сообщества, сохранившиеся на рассматриваемой территории, по оцениваемым признакам соответствуют состоянию устойчивых насаждений 1 класса и активно формирующихся насаждений 2 класса. Последние нуждаются в уходах. Снижение

их устойчивости по сравнению с фоновыми сообществами связано с низкой полнотой, обусловленной процессом естественного изреживания древесного полога под влиянием усыхания пионерных видов, главным образом – ольхи и ивы. Для повышения ценности возобновляющихся насаждений требуется проведение рубок ухода с удалением малоценных неустойчивых мелколиственных видов из состава древесных ярусов, а также очистка лесного полога от сухостоя и валежника.

Таким образом, оценка современного состояния растительного покрова показала, что, будучи в естественном состоянии типичным участком зональной формации восточно-европейской тайги, растительный покров рассматриваемой территории развивается под существенным воздействием антропогенной нагрузки, о которой свидетельствует изменение территориальной структуры насаждений, уровня видового разнообразия и степени синантропизации растительных сообществ.

В текущий период доленое участие зональных условно коренных сообществ – ельников-пихтарников – в территориальной структуре растительного покрова составляет около 43 %. Вторичные растительные сообщества, формирующиеся по зональному типу, представлены лесными молодняками смешанного видового состава и занимают 15 % площади. Они являются результатом естественного лесовозобновления на землях, нарушенных хозяйственной деятельностью прошлых лет. Вся остальная площадь (42 % рассматриваемой территории) занята селитебными участками с застройкой, садово-огородными сообществами и объектами промышленной деятельности с локально представленными сорно-рудеральными растительными группировками.

Видовое разнообразие растительных сообществ оценивается участием в их составе 133 видов высшей растительности. Это составляет всего 63 % от среднего зонального показателя, насчитывающего 210 наименований видов. Степень синантропизации фоновых лесных сообществ составляет 4,9 % при среднем региональном значении данного показателя 15 %, то есть ниже среднего регионального значения. Степень синантропизации вторичных лесолуговых сообществ, возобновляющихся на хозяйственно нарушенных экотопах, достигает 27,8 %. Наиболее высока степень синантропизации (43,2 %) пойменных луговых сообществ, она превышает средний региональный показатель почти в три раза, свидетельствуя о том, что в текущий период наиболее высокую антропогенную нагрузку испытывают долинно-приречные экосистемы. Лесные растительные сообщества, включая фоновые ельники и вторичные лесные молодняки, сохранили высокий потенциал устойчивости, поэтому могут рассматриваться как находящиеся в удовлетворительном состоянии.

По официальным данным, в границах рассматриваемой территории отсутствуют места массового произрастания хозяйственно ценных дикоросов, позволяющие производить заготовку лекарственного сырья или сбор растительной продукции в пищевых целях, а также особо охраняемые природные территории всех уровней и участки произрастания редких, уязвимых и находящихся на грани исчезновения эндемичных и реликтовых видов растений, подлежащих особой

---

---

охране. При текущем обследовании на рассматриваемой территории не выявлено мест произрастания редких, эндемичных и реликтовых растений, занесенных в Красные книги разных уровней, а также участков массового произрастания ценных дикоросов, позволяющих производить их заготовку [3.4].

Оценка современного состояния растительного покрова прирезаемой части Усть-Яйвинского участка выполнена в соответствии с требованиями СП 47.133330.2016 [1.22]. Всего было выделено четыре типологических единицы:

- коренные таежные темнохвойные (ельники кислично-разнотравные);
- вторичные средневозрастные лесные сообщества смешанного состава;
- вторичные лесные молодняки;
- лесо-луговые растительные группировки.

В основу оценки их состояния положены результаты маршрутного обследования, учетов видового разнообразия и численности видов на реперных участках, расположенных на типичных участках (рисунок 2.25).

Для рассмотрения





## Условные обозначения



-условно коренные лесные сообщества



-вторичные средневозрастные лесные сообщества смешанного состава



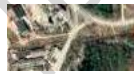
- вторичные лесные молодняки



-лесно-луговые растительные группировки



- садово-селитебные территории



-промышленные и инфраструктурные объекты



-солеотвал



-маршрут геоботанического обследования



- участки геоботанических учетов

Рисунок 2.25 – Растительный покров рассматриваемой территории

В ходе наблюдений использованы стандартные показатели состояния растительности:

- видовой состав;
- уровень биоразнообразия;
- степень синантропизации сообществ;
- функциональное и экологическое состояние растительных сообществ;
- краснокнижные виды растений в составе растительного покрова (с характеристикой численности и плотности расселения).

Результаты учетов видового состава растительности представлены в отчете [3.4]. Полученная информация свидетельствует, что в границах обследованной площади растительный покров формируется с участием 117 видов растений, типичных для таежной формации. Наряду с видами, обычными для коренных таежных сообществ, выявлены 22 синантропных вида. Их распределение по оцениваемым сообществам представлено в таблице 2.33.

Таблица 2.33 – Оценка видового разнообразия и степени синантропизации растительности рассматриваемой территории

Показатель	Растительные сообщества и группировки			
	Коренной ельник-кислично-разнотравный (реперный участок 1)	Вторичные средневозрастные лесные сообщества смешанного состава (реперные участки 3,5,6)	Вторичные лесные молодняки смешанного состава (реперный участок 4)	Лесо-луговые группировки (пионерная стадия лесовозобновления, реперные участки 2,7)
Виды растений, всего наименований	64	58	63	73
Доля видов в сообществе от общего количества видов, учтенных на рассматриваемой территории (117 видов), %	54,7	49,6	53,8	62,4
Доля видов в сообществе от общего количества видов, характерных для региональных лесных темнохвойных сообществ (136 видов), %	47,1	42,6	46,3	53,7
Всего синантропных видов растений, наименований по сообществам	5	5	13	20
Степень синантропизации сообществ, %	7,8	8,6	20,6	27,4

Таким образом, оценка текущего состояния растительного покрова на рассматриваемой территории свидетельствует об его измененности под влиянием



хозяйственной деятельности человека. Практически на всей площади обследования растительный покров является вторичным и представлен лесными сообществами зонального типа, находящимися на разных стадиях естественного возобновления: от первичных лесо-луговых растительных группировок до квазикоренных лесных сообществ, относящихся к формации зональной темнохвойной тайги.

Общий видовой состав растительности (для всей совокупности сообществ) формируется с участием 117 видов высших сосудистых растений, что составляет 58 % зонального уровня видовой разнообразия и 86 % от уровня разнообразия растительности регионального участка южной тайги в границах Пермского края. Наиболее высоким уровнем видовой разнообразия (73 вида высших сосудистых растений) характеризуются лесо-луговые растительные группировки, наиболее низким вторичные средневозрастные лесные сообщества смешанного состава (58 видов высших сосудистых растений).

Степень синантропизации растительных сообществ варьирует от низкий (условно коренные ельники) до очень высокой, в 1,6 раза превышающей средний уровень для уральского региона (пионерные лесо-луговые растительные группировки).

Функциональное и экологическое состояние лесных сообществ на период обследования удовлетворительное, соответствующее категории активно развивающихся лесных насаждений зонального типа. Это свидетельствует о высокой сохранности естественного лесовосстановительного потенциала на рассматриваемой территории.

В ходе текущего обследования на рассматриваемой территории не выявлены уязвимые, находящиеся под угрозой исчезновения, подлежащие особой охране виды растений. В границах рассматриваемой территории отсутствуют места массового произрастания хозяйственно ценных дикоросов, позволяющие производить заготовку лекарственного сырья или сбор растительной продукции в пищевых целях.

По данным инженерно-экологических изысканий [3.4] территория проектирования преимущественно расположена на землях лесного фонда Березниковского лесничества и городских лесах, находящихся в ведении муниципалитета г. Березники, а юго-западная часть – на землях Березниковского городского округа (приложения И, К, Л тома 2 (02.247-ОВОС2)).

В пределах городских лесов г. Березники отсутствуют особо защитные участки леса, резервные леса и лесопарковые зеленые пояса.

Земли лесного фонда лесничества включают следующие участки, относящиеся к лесному фонду лесничества: Пригородное участковое лесничество (Пригородное) квартала № 190, 192, 236, 283; Пригородное участковое лесничество (Совхоз «Лесной») квартала № 2; Пригородное участковое лесничество (Совхоз «Быгельский») квартала № 18, 19, 30, 32.

Защитные леса (леса, расположенные в зеленых зонах (леса, расположенные на землях лесного фонда и землях иных категорий, выделяемые в целях обеспечения

защиты населения от воздействия неблагоприятных явлений пригородного и техногенного происхождения, сохранения и восстановления окружающей среды)) – Пригородное участковое лесничество (Пригородное) квартала (выдела) № 192 (1-9), 283 (ч. 3, 7, 8); Пригородное участковое лесничество (Совхоз «Лесной») квартала (выдела) № 2 (1, 4, 5 ч. 2, 3, 6, 7), Пригородное участковое лесничество (Совхоз «Быгельский») квартала (выдела) № 19 ч. 30, 31, 32, 35, 39, 42, 43, 44, 47, 53, 54, 61, 66), 30 (2, 3-6, 8, 10-12, ч. 1, 7, 9), 32 (части 1, 2) (рисунок 2.26) .

Защитные леса (леса, расположенные в защитных полосах лесов (леса, расположенные в границах полос отвода железных дорог и придорожных полос автомобильных дорог, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации о железнодорожном транспорте, законодательством об автомобильных дорогах и дорожной деятельности)) – Пригородное участковое лесничество (Совхоз «Быгельский» квартала (выдела) № 18 (44, 53), 30 (13-17) (приложение Л тома 2 (02.247-ОВОС2) (рисунок 2.26).

Согласно информации ГКУ «Березниковское лесничество» особо защитных участков нет (приложение Л тома 2 (02.247-ОВОС2)).

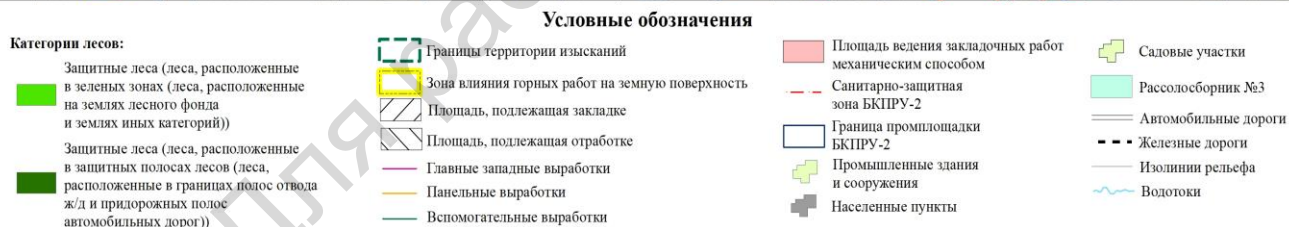
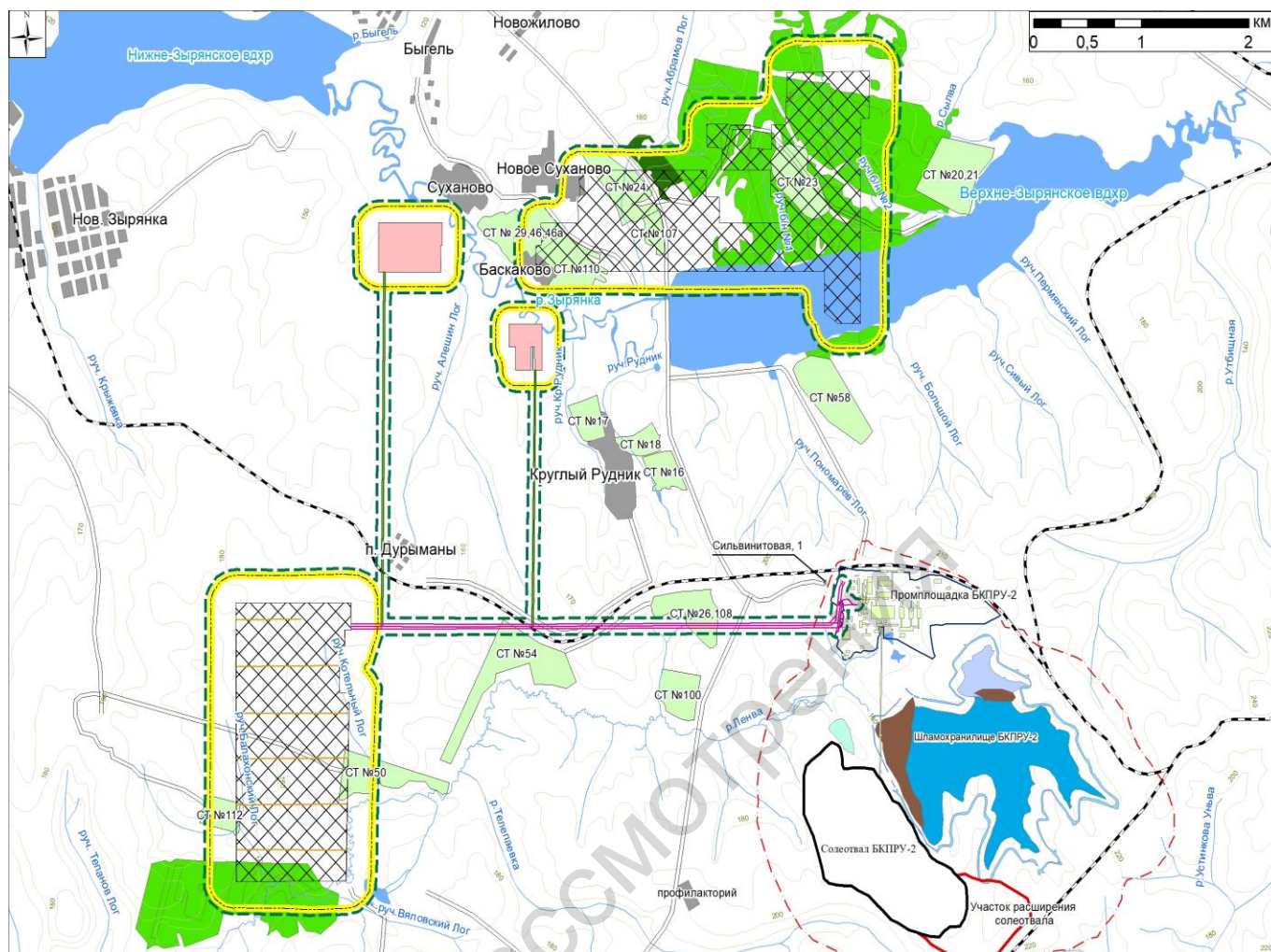


Рисунок 2.26 – Схема расположения защитных лесов

### 2.4.3 Общая характеристика ландшафтов

Ландшафтные особенности рассматриваемой территории обусловлены ее размещением в природной зоне восточно-европейских таежных ландшафтов. Природными факторами, определяющими специфику ландшафтообразования являются: климатические, геолого-геоморфологические и почвенно-биотические. Их роль в ландшафтном функционировании детально рассмотрена в трудах отечественных ландшафтоведов [2.14, 2.15]. Помимо природных факторов важную роль в ландшафтообразовании в связи с высокой хозяйственной освоенностью территории играют техногенные (промышленные, агрохозяйственные и селитебные) факторы.

Природные факторы, определяющие основные зональные признаки ландшафтов, несмотря на хозяйственную нагрузку и длительный период промышленного освоения региона, сохранили ведущую роль в ландшафтообразовании, предопределяя активность и направленность процессов естественного развития ландшафтов. Важнейшая роль в данном процессе принадлежит климатическим факторам. От количества и соотношения тепла и влаги, получаемых ландшафтом, зависит тип водного режима и, таким образом, основные особенности развивающихся в нем функциональных процессов, включая активность выноса техногенных продуктов.

В соответствии с природным районированием по показателям тепло- и влагообеспеченности рассматриваемая территория относится к гумидному типу ландшафтообразования, что соответствует ее зональному положению в природном комплексе восточноевропейской тайги (таблица 2.34).

Таблица 2.34 – Фоновые гидротермические условия ландшафтообразования

Территориальная принадлежность показателей	Температура воздуха средняя многолетняя, °С		Без-морозный период, дней	Осадки, мм/год	Коэффициент увлажнения по Высоцкому - Иванову	Тип водного режима ландшафтов
	январь	июль				
Ландшафты территории исследования	-16,0	17,2	115	690	1,4	Гумидный промывной
Ареал европейской тайги (пределы варьирования данных, от/до)	-6,2 /-17,5	8,8 /18,3	80/151	400/720	>1,3	Гумидный промывной

В гумидных условиях, характеризующих рассматриваемый ландшафтный ареал, ведущую роль в процессах ландшафтного функционирования играет водный компонент. Количество влаги, поступающей в ландшафт, определяет направленность миграционных потоков вещества, их интенсивность и физико-химические особенности.

Благодаря водным потокам происходит взаимодействие компонентов (пород, почв, биоты) как внутри ландшафта, так и на межландшафтном уровне. Водные

потоки осуществляют перемещение вещества в виде растворов и взвесей, участвуя тем самым в физиологических процессах развития биотических компонентов и предопределяя активность поверхностной и глубинной эрозии. Благодаря именно этим потокам ландшафт избавляется от поступающих в него загрязнителей. Данная особенность чрезвычайно важна с учетом ожидаемой специфики химического воздействия, выраженного увеличением рассеивания водорастворимых солевых ингредиентов.

Наряду с тепловыми и влажностными показателями природной среды важным фактором ландшафтообразования является рельеф. На едином климатическом фоне орографические особенности территории корректируют развитие эрозионных процессов, перераспределяют направленность выноса вещества с водно-миграционными потоками и формируют устойчивость ландшафтов к механическим проявлениям техногенной нагрузки. Чем выше общий орографический уровень и расчлененность поверхности, тем ниже устойчивость ландшафтов к механическим видам воздействия, поскольку они активизируют развитие поверхностной эрозии, которая усиливается водно-эрозионными процессами. Напротив, чем ниже общий орографический уровень и перепады высот в границах ландшафтного ареала, тем активнее развиваются аккумулятивные процессы, усиливающие опасность загрязняющей нагрузки в связи с формированием геохимических очагов загрязнения.

С орографических позиций ландшафтная структура рассматриваемой территории своеобразна. Для нее характерны относительно небольшие перепады высот: большая часть площади расположена в высотном интервале от 180 до 140 м абсолютной высоты. Однако при небольшом общем высотном падении с северо-востока на юго-запад территория густо расчленена многочисленными логами, играющими роль стоковых ложбин. В связи с орографической спецификой условия для аккумуляции вещества и развития аккумулятивных ландшафтов на рассматриваемой территории отсутствуют. Поэтому территориальная структура ландшафтов формируется с участием двух ландшафтных единиц, обусловленных различиями в поверхностной миграции вещества, на основании чего выделены геохимические классы ландшафтов:

– элювиальные ландшафты – приурочены к наиболее возвышенным участкам рельефа с активным выносом вещества. В экологическом отношении данные ландшафты наиболее уязвимы к механическим видам нарушений и весьма устойчивы к загрязняющей нагрузке, особенно формирующейся с участием водорастворимых загрязнителей;

– трансэлювиальные ландшафты – приурочены к постоянным и временным поверхностным водотокам, ложбинам стока и окаймляющим их склонам. Для ландшафтов данного класса, так же, как и для элювиальных ландшафтов, характерны транзитные потоки вещества, способствующие выносу загрязняющих ингредиентов, поэтому они также устойчивы к загрязняющей нагрузке, но неустойчивы к механическим видам техногенного воздействия.



Территориальная структура ландшафтов показана на рисунке 2.27. Набор ландшафтных единиц ограничен, о чем свидетельствует информация, представленная в таблицах 2.35, 2.36.

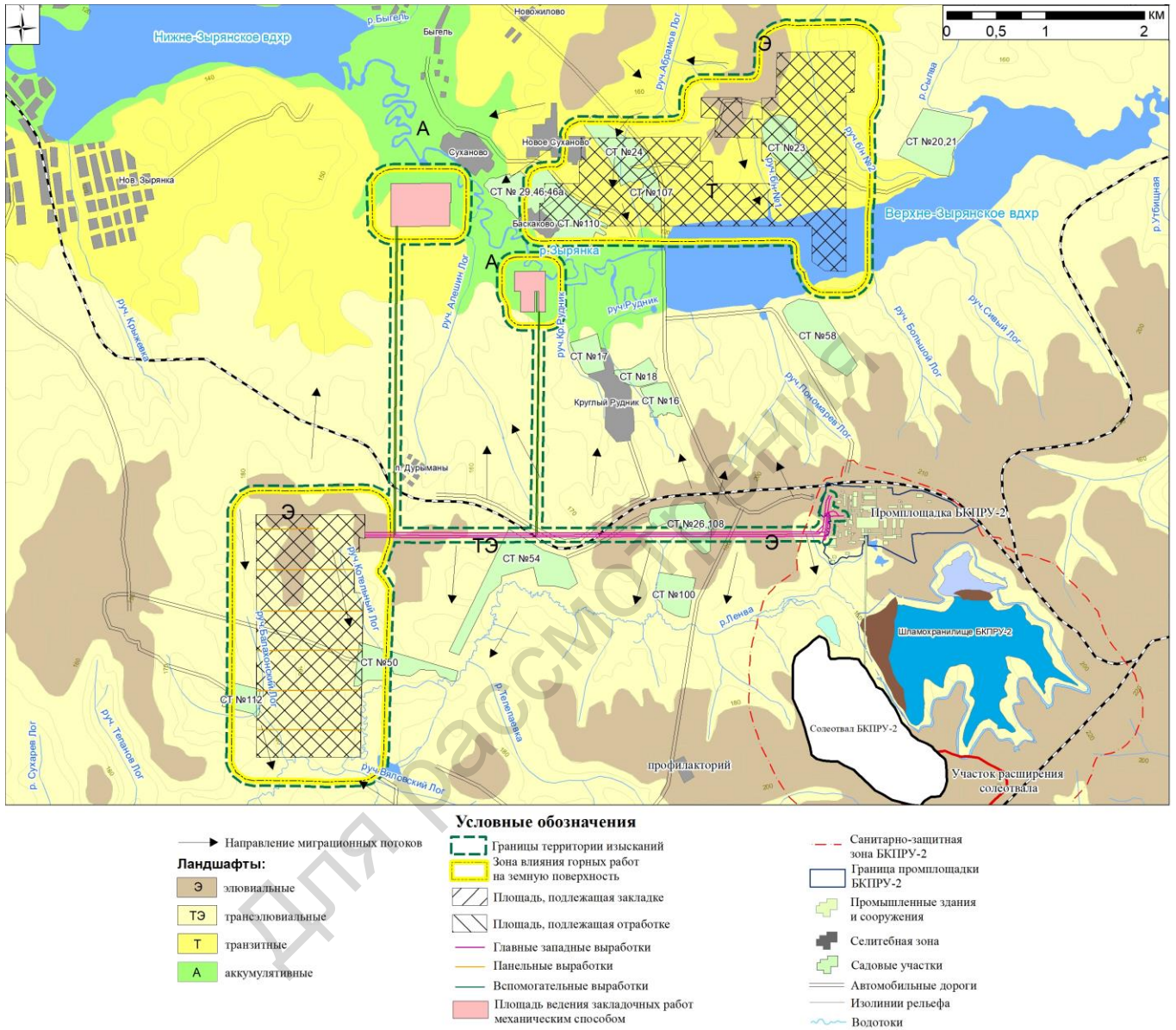


Рисунок 2.27 – Ландшафтная структура рассматриваемой территории

Таблица 2.35 – Ландшафтная структура территории проектируемого объекта в северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2

Классификационные категории ландшафтов	Таксономическая принадлежность ландшафтов (доля в ландшафтной структуре территории изысканий, в %)		
	Элювиальные (17)	Транзитные (62)	Аккумулятивные (21)
<i>1 По выполняемым социально-экономическим функциям</i>			
1.1 Агрохозяйственные	-	-	-

Классификационные категории ландшафтов	Таксономическая принадлежность ландшафтов (доля в ландшафтной структуре территории изысканий, в %)		
	Элювиальные (17)	Транзитные (62)	Аккумулятивные (21)
1.2 Лесохозяйственные	+	+	-
1.3 Водохозяйственные	-	-	+
1.4 Промышленные	-	-	-
1.5 Селитебные	-	+	-
1.6 Рекреационные	-	-	-
1.7 Заповедные	-	-	-
<i>2 По природным факторам формирования</i>			
2.1 Континентальность климата:			
Умеренно-континентальные	+	+	+
2.2 Макрорельеф:			
низменных равнин	-	-	-
возвышенных равнин	+	+	+
предгорные	-	-	-
прочие	-	-	-
2.3 Биоклиматические (зональные) различия:			
тундровые	-	-	-
лесные (таежные)	+	+	+
степные	-	-	-
прочие	-	-	-
2.4 Геохимический режим:			
элювиальные	+	-	-
транзитные	-	+	-
трансэлювиальные	-	-	-
аккумулятивные	-	-	+
прочие	-	-	-
<i>3 По устойчивости к ожидаемой техногенной нагрузке</i>			
3.1 Высокоустойчивые	+	+	-

Классификационные категории ландшафтов	Таксономическая принадлежность ландшафтов (доля в ландшафтной структуре территории изысканий, в %)		
	Элювиальные (17)	Транзитные (62)	Аккумулятивные (21)
3.2 Среднеустойчивые	-	-	-
3.3 Слабоустойчивые	-	-	+
3.4 Неустойчивые	-	-	-

Таблица 2.36 – Ландшафтная структура территории проектируемого объекта для прирезаемой части Усть-Яйвинского участка

№	Классификационные категории ландшафтов	Таксономическая принадлежность ландшафтов (доля в ландшафтной структуре рассматриваемой территории, в %)	
		Элювиальные (48)	Трансэлювиальные (52)
1	<i>По выполняемым социально-экономическим функциям</i>		
1.1	Агрохозяйственные	-	-
1.2	Лесохозяйственные	+	+
1.3	Водохозяйственные	-	+
1.4	Промышленные	+	+
1.5	Селитебные	-	-
1.6	Рекреационные	-	-
1.7	Заповедные	-	-
2	<i>По природным факторам формирования</i>		
2.1	Континентальность климата:		
	Умеренно-континентальные	+	+
2.2	Макрорельеф:		
	низменных равнин	-	-
	возвышенных равнин	+	+
	предгорные	-	-
	прочие	-	-
2.3	Биоклиматические (зональные) различия:		
	тундровые	-	-
	лесные (таежные)	+	+
	степные	-	-
	прочие	-	-
2.4	Геохимический режим:		
	элювиальные	+	-
	транзитные	-	-
	трансэлювиальные	-	+
	аккумулятивные	-	-
	прочие	-	-



№	Классификационные категории ландшафтов	Таксономическая принадлежность ландшафтов (доля в ландшафтной структуре рассматриваемой территории, в %)	
		Элювиальные (48)	Трансэлювиальные (52)
3	<i>По устойчивости к ожидаемой техногенной нагрузке</i>		
3.1	Высокоустойчивые	+	+
3.2	Среднеустойчивые	-	-
3.3	Слабоустойчивые	-	-
3.4	Неустойчивые	-	-

Таким образом, результаты систематизации свидетельствуют, что по реализуемым социально-экономическим функциям ландшафты относятся к трем категориям: лесохозяйственной, водохозяйственной и, частично, промышленному пользованию. Ландшафты прочих категорий пользования (агрохозяйственные, селитебные, рекреационные и особо охраняемые заповедные) на территории зоны влияния горных работ отсутствуют.

По природным факторам формирования рассматриваемые ландшафты относятся к умеренно-континентальным лесным (таежным) ландшафтам возвышенных равнин.

По устойчивости к ожидаемой техногенной нагрузке (подземные горные работы) оба класса ландшафтов характеризуются высокой степенью устойчивости, поскольку ожидаемая техногенная нагрузка не связана с механическими нарушениями почвенно-растительного покрова.

#### 2.4.4 Современное состояние ландшафтов

При оценке учитывалось, что экологическое состояние ландшафтов является следствием совокупного влияния формирующих его природных и техногенных факторов. Поэтому ландшафт рассмотрен как с точки зрения природных особенностей, так и с позиции осуществляемых хозяйственных функций.

Исходной информацией для оценки послужили результаты маршрутного обследования территории размещения проектируемого объекта, а также данные оценки экологического состояния ландшафтообразующих компонентов, в первую очередь почв и растительности, представленные в соответствующих разделах отчета [3.4].

Обследование показало, что природное своеобразие рассматриваемой территории обусловлено ее положением на высокой полого-волнистой равнине в секторе умеренно-континентального климата. В исходной геохимической структуре для северо-западной части шахтного поля БКПРУ-2 представлены ландшафты трех классов: элювиальные (17 %), транзитные (62 %) и аккумулятивные (21 %). Уровень

экологической устойчивости ландшафтов разных классов обусловлен условиями аккумуляции загрязняющих ингредиентов в почвенно-грунтовой среде. Преобладание накопления вещества (том числе техногенных продуктов) над выносом предопределяет их экологическую уязвимость к химической нагрузке, которая может являться фактором формирования техногенной геохимической аномалии. Индикатором, наиболее достоверно отражающим сложившееся состояние и устойчивость к внешнему геохимическому воздействию, в таких условиях является почвенный покров.

Для прирезаемой части Усть-Яйвинского участка в исходной геохимической структуре представлены ландшафты двух классов: элювиальные (48 %), трансэлювиальные (52 %). Для данных ландшафтных ареалов не характерна аккумуляция рассеиваемых загрязнителей, их устойчивость к хозяйственному воздействию обусловлена сохранностью почвенно-растительного покрова, которая является следствием техногенных нарушений земной поверхности в границах ландшафтных ареалов.

На период исследования территориальный ареал оцениваемых ландшафтов по визуальным признакам, а также по результатам детальной оценки состояния ландшафтообразующих компонентов (почв и растительности) характеризовался слабой степенью антропогенных изменений. Растительные сообщества не утратили типологических признаков принадлежности к зональному среднетаежному типу, содержание загрязняющих технофильных ингредиентов в почвенном покрове ниже нормативно-допустимых концентраций, следов поверхностной водно-эрозионной деятельности не выявлено. Поэтому полученные в ходе обследования данные о почвенно-растительном покрове как индикаторе экологического состояния ландшафтов позволяет отнести их состояние к категории «удовлетворительное».

Результаты оценки эколого-геохимического состояния почвенного покрова свидетельствуют, что в текущий период суммарный уровень техногенной химической нагрузки, рассчитанный по показателю  $Z_c$  не превышает 2,0 при допустимом значении 16,0. Таким образом, геохимическое состояние рассматриваемых ландшафтов можно оценить, как соответствующее категории «удовлетворительное», потенциал поглощения загрязнителей не превышен.

Вместе с тем аккумулятивные ландшафты весьма устойчивы к механическим нарушениям. Характерный для них слабо расчлененный микрорельеф и преобладание сглаженных форм усиливают эрозионную устойчивость поверхности, обеспечивая относительную безопасность к техногенной нагрузке, связанной с физическими воздействиями и проявляющейся в нарушении почвенно-растительного покрова. Допустимость нарушения ландшафта по физическим показателям оценена с использованием критериев оценки экологической обстановки по техногенной измененности поверхности, наличие техногенных форм – отвалов, выемок, карьеров (таблица 2.37).

Таблица 2.37 – Критерии оценки состояния ландшафтов

Показатели состояния для оценки деградации ландшафта	Доля деградированных и нарушенных ландшафтов в ландшафтной структуре территории			
	Экологическое бедствие (очень сильно измененные)	Чрезвычайная ситуация (сильно измененные)	Неудовлетворительная ситуация (слабо- и средне-измененные)	Удовлетворительное состояние (практически не измененные)
1. Площадь деградированных ландшафтов по степени измененности рельефа, %:				
1.1 Не представляющие угрозы человеку карьеры и отвалы нетоксичных пород, агроуголья, лесные вырубки	Более 75	50-75	5-50	Менее 5
1.2 Представляющие угрозу антропогенные просадки, оползни, разломы, отвалы и карьеры токсичных пород	Более 50	20-50	1-50	Менее 1
1.3 Отвалы токсичных пород, изолированные от грунтовых вод, пылящие, эродируемые	Более 20	5-20	0,1-20	Менее 0,1
1.4 Карьерные выемки и отвалы токсичных пород с угрозой загрязнения грунтовых вод (при низкой защищенности или не защищенности грунтовых вод)	Более 5	1-5	Менее 1	Отсутствуют
2. Доля площадей ландшафтов с разной степенью нарушенности компонентов, в %				
2.1 Слабо- и среднеизмененные	Более 70	30-70	20-30	Менее 20
2.2 Сильно измененные	Более 40	20-40	10-20	Менее 10
2.3 Очень сильно измененные (нарушенные)	Более 30	10-30	5-10	Менее 5

Обследование показало, что на рассматриваемой территории отсутствуют карьерные выемки и отвалы как токсичных, так и нетоксичных пород, в том числе пылящие и эродируемые (см. выше таблица 2.37); не обнаружены проявления опасных геоморфологических процессов – просадки, оползни, разломы.

Имеющиеся нарушения ландшафтов обусловлены вырубками прошлых лет, на которых в текущий период успешно развиваются лесовозобновительные процессы. Помимо вырубок часть территории используется местным населением под садово-огородную деятельность. Такие нарушения не приводят к необратимым изменениям в ландшафтообразовании, поэтому оценены как слабые. Наибольшие нарушения земной поверхности, обусловлены промышленной деятельностью и выявлены в восточной части зоны вероятностного влияния на земную поверхность. Они представлены участком промплощадки БКПРУ-2, для которого характерна нарушенность целостности почвенно-растительного покрова. Площадь данного участка, по принятым критериям оцененная как соответствующая средней степени

нарушенности ландшафтов, составляет 3,7 % общей площади территории изысканий (см. выше таблица 2.37).

Таким образом, если руководствоваться оценочными критериями, представленными выше в таблице 2.37, по площади деградированных ландшафтов ситуация соответствует удовлетворительному состоянию. Долевое участие площадей разной степени нарушенности рассчитано по состоянию почвенно-растительного покрова. При этом необратимых нарушений (то есть таких, которые делают естественное восстановление ландшафта невозможным) в границах рассматриваемой территории не выявлено, преобладают слабо- и среднеизмененные ландшафты под влиянием агрохозяйственной деятельности и под влиянием лесозаготовок прошлых лет, селитебной и садово-огороднической нагрузки, текущей садово-огороднической деятельности и промышленной нагрузки на небольшой площади, не превышающей допустимой. Поэтому текущее состояние ландшафтов оценено как удовлетворительное.

#### 2.4.5 Общая характеристика животного мира

Исследуемая территория расположена в южной части подзоны средней тайги в ареале ее контакта с южно-таежными хвойно-широколиственными лесами. Это предполагает взаимообогащение фауны разной экотопической предпочтительности и высокий уровень биоразнообразия. Животный мир представлен видами, характерными для таежной зоны. Однако на период изысканий [3.4] в связи с высокой хозяйственной освоенностью на рассматриваемой территории сохранность естественных фаунистических комплексов понижена. Согласно официальным данным разнообразие животных представлено 401 видом, из которых рыб – 42, амфибий – девять, рептилий – шесть, птиц – 282 (из них гнездящихся – 225), млекопитающих – 62, наиболее многочисленны беспозвоночные, которых насчитывается десятки тысяч видов.

Своеобразие животного мира заключается в том, что здесь можно встретить одновременно представителей различных природных зон и высотных поясов. Основная часть фауны представлена европейскими видами животных, также встречаются представители фауны Сибири и Субарктики. Из теплокровных животных наиболее многочисленна как в видовом, так и в численном отношении авифауна. Ее видовое разнообразие обусловлено мобильностью птиц, многие из которых являются пролетными для рассматриваемой территории.

Основные факторы территориального упорядочения животного мира связаны с меридиональным простираем зональных экотопов и положением рассматриваемого участка в крупнейшем природном комплексе – зоне тайги. Здесь естественное изменение границ ареалов обитания большинства видов происходит в направлении восток – запад. В границах отдельных таежных регионов решающее значение на распространение животных оказывает хозяйственная деятельность

человека, под влиянием которой значительно возрастает экотопическая пестрота территории, в некоторых случаях улучшается кормовая база.

Важнейшим фактором периодических миграций животных в широтном направлении, в районы с не свойственными для данных видов условиями жизни, является существование естественных природных «коридоров» миграции. Таковыми являются высотные пояса Урала, по которым происходит проникновение обитателей лесотундры и северной тайги далеко на юг. Противоположным примером продвижения некоторых лесостепных видов животных в таежные ландшафты является их экспансия на север, запад и восток с «плацдарма» Кунгурской лесостепи.

С позиций рассмотренного природное положение рассматриваемой территории весьма своеобразно. Территория расположена на возвышенной предгорной равнине в экотопе средней и южной тайги, что создает предпосылки для формирования весьма пестрого и численного состава ее обитателей, особенно наземных. В пределах большей части рассматриваемой территории выражено существенное воздействие на животный мир антропогенного преобразования биотопов в виде обширных вырубок, промышленных территорий, сети различных дорог, а также непосредственной близости г. Березники.

#### 2.4.6 Современное состояние животного мира

Исследования животного мира проведены в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 [1.22], согласно которым использованы опубликованные и фондовые материалы, содержащие обзорные и оценочные сведения о животном мире территории, в том числе о состоянии и численности ресурсно-значимых промысловых видов. Важнейшей оценочной позицией является выявление особо охраняемых видов животных в районе размещения объектов строительства с характеристикой биотопических условий их обитания и репродукции, а также сведения о наличии путей миграции и сложившихся миграционных коридорах.

Анализ литературных источников показал, что к настоящему времени накоплена обширная информация по птицам и млекопитающим рассматриваемой территории, в том числе в краеведческой литературе [2.28, 2.29, 3.4]. Многочисленные и весьма полные данные о животном мире регионального участка тайги представлены в фондовых материалах кафедры зоологии позвоночных и экологии Пермского государственного национального исследовательского университета по результатам экспедиционным исследованиям. Согласно этим данным, в последние два десятилетия отмечаются заметные изменения в фауне наземных позвоночных, связанные со снижением сельскохозяйственной деятельности и с проникновением в северные районы Пермского края теплолюбивых видов животных.

Сбор и обработка информации, приведенной в разделе, осуществлялись на основе апробированных стандартных методик [3.4]. Результаты полевых наблюдений, представленные в разделе, получены при маршрутно-стационарном

обследовании рассматриваемой территории. При описании наземных позвоночных характеристика видового состава и экологических особенностей представителей упорядочена по классам – амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие.

В фаунистическом отношении описываемая территория является участком Восточноевропейской провинции Бореального природного пояса. Наземная фауна провинции формируется из видов-представителей Голарктического царства, своеобразие которых обусловлено размещением участка работ на стыке южной и средней тайги, в связи с чем в ненарушенных условиях в структуре фаунистических комплексов преобладают типичные таежные виды, причем как европейские, так и азиатско-сибирские.

Для характеристики видового разнообразия наземных позвоночных рассматриваемой территории использованы фаунистические обследования прошлых лет [3.4].

Текущее обследование выполнено с целью актуализации ранее полученной информации и осуществлялось общепринятым методом проведения пеших экскурсий, во время которых регистрировались все встреченные виды наземных позвоночных [3.4]. Маршруты закладывались с учетом охвата всех имеющихся биотопов. Экскурсии проводились в разное время суток с целью полноценного выявления животных с разной суточной активностью.

В общей сложности на рассматриваемой территории в разное время отмечены следующие наземные позвоночные, относящиеся к четырем классам: три вида земноводных (обыкновенная жаба, остромордая и травяная лягушки), два – пресмыкающихся (живородящая ящерица, обыкновенная гадюка), 89 видов птиц, 31 вид – млекопитающих.

*Земноводные.* Класс амфибий или земноводных представлен на данной территории одним отрядом хвостатые и двумя семействами – жаб и лягушек. Из 10 видов амфибий, встречающихся в Пермском крае здесь отмечено лишь три – обыкновенная или серая жаба, остромордая и травяная лягушки. Биотопически все земноводные являются обитателями лугов, опушек различных типов леса и береговой зоны. Перечень видов с их систематическим положением и полный видовой состав приведен в отчете [3.4].

По численности во всех местообитаниях доминируют остромордая и травяная лягушки. При этом остромордая лягушка доминирует в более сухих биотопах (опушки и поляны на склонах холмов и т.п.), а травяная предпочитает более влажные места (заболоченные луговины, поймы рек и т.п.).

*Рептилии.* Представители класса рептилий или пресмыкающихся на территории всего Пермского края относятся к одному отряду – чешуйчатые и двум подотрядам – ящерицы и змеи. В районе исследования отмечено два вида рептилий из шести обитающих в Прикамье – один вид ящериц (живородящая ящерица) и одна змея (обыкновенная гадюка). Рептилии так же встречаются на лугах, опушках и в прибрежной зоне.

Обычным видом рептилий для данной территории является живородящая ящерица, распространенная повсеместно в предпочитаемых ею биотопах. Обыкновенная гадюка отмечена на данной территории только по опросам местного населения, в ходе маршрутного обследования не было зарегистрировано ни одной встречи.

Среди амфибий и рептилий Пермского края отсутствуют виды, занесенные в федеральную и региональную Красные книги [2.28, 2.29].

*Птицы.* Класс птиц наиболее разнообразен в видовом отношении среди наземных позвоночных в описываемом районе. Всего здесь отмечено 89 видов птиц, которые являются гнездящимися перелетными, кочующими или оседлыми. Наибольшее видовое разнообразие птиц приурочено к заболоченным участкам в пойме р. Камы и приустьевому заливу р. Суходойки, а также к залесенным участкам описываемой территории.

Фауна птиц данного района представлена 13 отрядами и 28 семействами. Учитывая, что в Пермском крае описано обитание или временное появление 286 видов птиц, то их видовое разнообразие на описываемой территории является обедненным. Это связано с сильным антропогенным преобразованием естественных биотопов.

Практически все открытые места – луга и поля, являются кормовой территорией для хищных птиц из отряда соколообразные (полевой лунь, тетеревятник, перепелятник и др.). Представители отряда воробьинообразных распространены повсеместно на данной территории. Наоборот, локальное распределение, либо точечные находки характерны для видов из отрядов совообразные, курообразные, кукушкообразные и козодоеобразные. На промышленных территориях в основном встречаются синантропные виды птиц – сизый голубь, ворона, домовый и полевой воробьи, большая синица и некоторые другие [3.4]. Все эти виды встречаются и в естественных ландшафтах.

Основные миграционные пути перелетных птиц находятся в стороне от исследуемой территории. Наиболее важный миграционный коридор проходит по водно-болотным угодьям поймы р. Камы.

Среди птиц к категории охотничье-промысловых для рассматриваемого района относятся 15 видов: кряква, чирок-трескунок, чирок-свистун, хохлатая чернеть, тетерев, глухарь, рябчик, чибис, черныш, фифи, бекас, вальдшнеп, вяхирь, клинтух, сизый голубь. Однако данные виды, за исключением рябчика и сизого голубя, довольно редки для рассматриваемой территории.

Птиц, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Пермского края, в ходе проведенных наблюдений [3.4] не выявлено, отсутствует информация об их расселении на рассматриваемой площади и в официальных источниках (приложения И, К тома 2 (02.247-ОВОС2)).

*Млекопитающие.* Отмеченные в исследованном районе млекопитающие относятся к шести отрядам (насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные, грызуны, хищные, парнокопытные) и 13 семействам. В ходе текущих обследований из

67 видов млекопитающих, отмеченных для Пермского края, выявлено 32 вида. Пять видов млекопитающих на рассматриваемой территории встречаются единично и не каждый год. Это – волк, медведь, кабан, колонок, рысь и черный хорь. Все они относятся к хозяйственно ценным охотничье-промысловым видам. Их заходы возможны лишь в западной части описываемой территории, также, как и лося, который встречается относительно регулярно.

*Рыбы.* На территории исследования отсутствуют ихтиологические заказники (приложение М тома 2 (02.247-ОВОС2)), а также особо ценные виды водных биоресурсов. Также информация об установлении рыбохозяйственной категории водных объектов и характеристика обитающих в них водных биологических ресурсов представлена в приложение Н тома 2 (02.247-ОВОС2).

По данным Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края государственные природные биологические охотничьи заказники регионального значения на исследуемой территории отсутствуют (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).

В целом численность большинства отмеченных видов млекопитающих на исследованной территории низка. Наиболее численны представители отрядов грызунов и насекомоядных. Среди млекопитающих исследуемой территории отсутствуют виды, занесенные в федеральную и региональную Красные книги, о чем свидетельствует официальная справка (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).



### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

#### 3.1 Основные виды и масштабы воздействия планируемой деятельности

Данной проектной документацией предусматривается доработка запасов калийной соли на Дурыманском участке ВКМКС, разрабатываемого рудником БКПРУ-2, с восполнением рудной базы за счет присоединения запасов части Усть-Яйвинского участка ВКМКС, с образованием новой панели 22 ЗП и закладкой очистных камер при соблюдении условий безопасной подработки водозащитной толщи.

Строительство проектируемых комплексов (добычного и гидрозакладочного) предусматривается в подземных выработках на 22 ЗП Усть-Яйвинского участка, монтаж временного конвейерного транспорта – в северо-западной части шахтного поля действующего рудника БКПРУ-2.

Добыча сильвинитовой руды и закладка выработок будет проводиться в северо-западной части шахтного поля действующего рудника БКПРУ-2 и на прирезаемой части Усть-Яйвинского участка.

Параметры системы разработки (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)) предусматривают гидравлическую закладку пустот, образованных в результате ведения очистных работ. Применение гидравлической закладки служит для сохранения сплошности водозащитной толщи, уменьшения оседаний земной поверхности, увеличения извлечения руды из недр.

Проектной документацией сохраняется существующая проектная мощность рудника, которая составляет 8 млн т/год сильвинитовой руды, а также сохраняется существующая мощность гидрозакладочного комплекса – 3 млн т/год галитовых отходов.

Проектной документацией предусмотрены работы в подземной части рудника, работы на поверхности данной проектной документацией не предусмотрены. Выбросы загрязняющих веществ из рудника будут осуществляться через трубу вентканала шахтного ствола, расположенную на промплощадке БКПРУ-2 (существующий источник № 111).

Загрязнение атмосферного воздуха в период строительства проектируемых объектов носит временный характер.

Строительство будет осуществляться без остановки основного производства. При производстве работ будет использоваться существующее подъемное, транспортное, энергетическое оборудование, капитальные и подготовительные выработки.

В период строительства проектируемых комплексов выбросы загрязняющих веществ будут осуществляться: от двигателей внутреннего сгорания рудничных транспортных средств, от бурения скважин, при проведении взрывных работ, от

узлов перегрузки сильвинитовой руды и каменной соли, из мест сварки и резки металлов, при сварке полиэтиленовых труб, окраске швов.

При эксплуатации проектируемых комплексов выбросы загрязняющих веществ будут осуществляться при проведении взрывных работ, от бурения скважин, от двигателей внутреннего сгорания автотранспорта и рудничных транспортных средств, от узлов перегрузки сильвинитовой руды и каменной соли, из мест сварки и резки металлов, сварке полиэтиленовых труб, окраске швов.

Загрязняющие вещества, которые будут поступать в атмосферу при строительстве и эксплуатации, не нарушат санитарных норм качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ и нормируемых территорий.

Используемое при строительстве и эксплуатации рудника шумящее горнодобычное оборудование, насосное оборудование, автотранспорт и спецтехника располагается подземно и не увеличит существующую шумовую нагрузку на данной территории.

При строительстве и эксплуатации проектируемых комплексов не будут образовываться сточные воды, проектируемое оборудование не является водоемким, следовательно, не будет оказано дополнительное воздействие на гидросферу.

Работы по строительству и эксплуатации объектов не окажут воздействие на подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проектной документацией не предусматривается отработки запасов полезных ископаемых в пределах зон санитарной охраны подземных водозаборов.

Мероприятия по сбору, транспортировке и размещению образующихся отходов позволят максимально снизить вероятность загрязнения почвенно-растительного слоя, поверхностных и подземных вод, сохранить благоприятные санитарно-эпидемиологические условия в районе работ.

Проектными решениями предусматривается ведение деятельности в рамках Лицензии ПЕМ 02546 ТЭ (дополнением № 1 к лицензии) на право пользования недрами на участке Дурыманского Верхнекамского месторождения (шахтное поле БКПРУ-2), выданной на добычу калийной и каменной солей. А также право на добычу калийно-магниевых солей на Усть-Яйвинском участке Верхнекамского месторождения в соответствии с лицензией ПЕМ 02543 ТЭ.

Инфраструктура существующего поверхностного комплекса рудника размещается в пределах промплощадки БКПРУ-2, дополнительного отвода земель не требуется, поэтому реализация проектных решений не повлечет за собой каких-либо изменений в условиях землепользования.

На территории проектирования отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр, либо выявленные объекты культурного наследия, а также объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия. Участок расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия.

В районе расположения рассматриваемого участка отсутствуют особо охраняемые природные территории федерального, регионального и местного

значения, следовательно, реализация проектных решений не нарушит закрепленный режим природопользования. На территории объекта отсутствуют виды животных и растений, подлежащих охране на территории Пермского края и Российской Федерации. Пути миграций охотничьих ресурсов и места их концентрации на рассматриваемой территории не выявлены, государственные природные биологические охотничьи заказники отсутствуют.

Таким образом, основными видами потенциального негативного экологического воздействия планируемой деятельности являются выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и образование отходов производства и потребления в период строительства и эксплуатации.

Для рассмотрения

### 3.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Загрязнение атмосферного воздуха в период строительства проектируемых комплексов носит временный характер.

Строительство горно-капитальных выработок для ввода добычного и гидрозакладочного комплексов 22 ЗП в эксплуатацию предусматривается вести на Дурыманском и Усть-Яйвинском участках.

Для транспортирования каменной соли от проходки выработок к местам ее размещения в выработанном пространстве предусматривается монтаж временного конвейерного транспорта. Поскольку ленточные конвейеры, используемые как временные на период строительства, являются стационарными установками и требуют значительных трудозатрат при монтаже, их монтаж в рамках проекта организации строительства (том 6 (02.247-ПОС)) выделен в отдельный этап и учтен в календарном графике строительства.

Временные конвейерные линии монтируются параллельно с горнопроходческими работами. Конвейеры устанавливаются по мере удаления забоев вскрывающих и подготовительных выработок. После завершения проходки горно-капитальных выработок временные ленточные конвейеры демонтируются.

Продолжительность строительства для ввода в эксплуатацию добычного комплекса 22 ЗП составит 31 мес. Общая продолжительность строительства монтажа временных конвейерных линий составит 12,2 мес., демонтажные работы – 7,7 мес.

Продолжительность строительства для ввода в эксплуатацию гидрозакладочного комплекса 22 ЗП производительностью 3 млн т/год галитовых отходов – 16,2 мес.

В период строительства проектируемых комплексов выбросы загрязняющих веществ будут осуществляться: от двигателей внутреннего сгорания рудничных транспортных средств, от бурения скважин, при проведении взрывных работ, от узлов перегрузки сильвинитовой руды и каменной соли, из мест сварки и резки металлов, при сварке полиэтиленовых труб, окраске швов.

Для строительства проектируемых комплексов предусматривается проходка рассолосборных выработок, бурение пульпоперепускных и дренажных скважин, возведение перемычек, установка рассолосливных колодцев, монтаж насосного оборудования в участковых насосных станциях, монтаж трубопроводов в выработках.

Качественный и количественный состав загрязняющих веществ при взрывных и буровых работах, а также при пересыпе был определен в соответствии с химическим составом рудничной пыли по усредненному составу каменной соли и сильвинитовой руды и принят в соответствии с данными приложения П тома 2 (02.247-ОВОС2).

Источником выбросов загрязняющих веществ при строительстве проектируемых комплексов в атмосферу будет являться труба вентиляционного ствола (существующий источник № 111 – шахтные выбросы).

От трубы вентиляционного ствола (существующий источник № 111) в атмосферу в период строительства проектируемых комплексов будет выделяться 17 загрязняющих веществ:

– два вещества второго класса опасности: марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид), фториды газообразные;

– 11 веществ третьего класса опасности: железа оксид, азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), сера диоксид, взвешенные вещества, натрий хлорид, пыль неорганическая:  $\text{SiO}_2 < 20\%$ , бутан-1-ол (спирт н-бутиловый), диметилбензол (ксилол), уксусная кислота;

– два вещества четвертого класса опасности: углерод оксид, калий хлорид;

– два вещества без установленного класса опасности: керосин, магний дихлорид (магний хлористый).

Эффектом вредного суммарного воздействия обладают три группы веществ:

– суммация (6205): серы диоксид и фтористый водород;

– суммация (6204): азота диоксид, серы диоксид.

Перечень выбрасываемых вредных веществ от вентиляционного ствола (существующий источник выбросов № 111) при период строительства добычного комплекса (с 2020 по 2022 год), а также их количество приведены в таблице 3.1. При расчете максимально-разовых выбросов приняты максимальные суммарные значения выбросов по всем видам работ, образующихся в 2022 году.

Таблица 3.1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства добычного комплекса (с 2020 по 2022 год)

Наименование вещества	Код	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	ОБУВ	Класс	Количество выбрасываемых вредных веществ при строительстве добычного комплекса	
						г/с	т/за период строительства
Азота диоксид	0301	0,20	0,04	-	3	0,474535	20,791439
Азота оксид	0304	0,40	0,06	-	3	0,077112	3,378610
Углерод (Сажа)	0328	0,15	0,05	-	3	0,058754	2,866074
Серы диоксид	0330	0,50	0,05	-	3	0,050674	2,120842
Углерода оксид	0337	5,00	3,00	-	4	0,690859	17,382286
Керосин	2732	-	-	1,2	-	0,112142	4,878873
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	616	0,20	-	-	3	0,037583	0,227333
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	1042	0,10	-	-	3	0,037583	0,227333
Фториды газообразные	342	0,02	0,01	-	2	0,000062	0,000481
Взвешенные вещества	2902	0,50	0,15	-	3	0,000778	0,002893
Железа оксид	123	-	0,04	-	3	0,021764	0,424163
Марганец и его соединения	143	0,01	0,00	-	2	0,000574	0,008300
Калий хлорид	126	0,30	0,10	-	4	0,012772	0,021843
Натрий хлорид	152	0,50	0,15	-	3	0,484459	0,362731
Пыль неорг. (SiO <sub>2</sub> <20 %)	2909	0,50	0,15	-	3	0,013354	0,013333
Магний дихлорид	3180	-	-	0,1	-	0,000229	0,000392
Уксусная кислота	1555	0,20	0,060	-	3		
<i>Итого:</i>						<i>2,073235</i>	<i>52,706926</i>

Перечень выбрасываемых вредных веществ от вентиляционного ствола (существующий источник выбросов № 111) в период строительства временного конвейерного транспорта (с 2020 по 2022 год), а также их количество приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период монтажа временного конвейерного транспорта (с 2020 по 2022 год)

Наименование вещества	Код	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	ОБУВ	Класс	Количество выбрасываемых вредных веществ при строительстве					
						монтаж временных конв.линий 2020 год		монтаж временных конв.линий 2021 год		демонтаж временных конв.линий 2022 год	
						г/с	т/за период строительства	г/с	т/за период строительства	г/с	т/за период строительства
Азота диоксид	0301	0,20	0,04	-	3	0,082918	1,051948	0,082918	0,343027	0,080607	0,868883
Азота оксид	0304	0,40	0,06	-	3	0,013474	0,170941	0,013474	0,055742	0,013099	0,141194
Углерод (Сажа)	0328	0,15	0,05	-	3	0,010670	0,144021	0,010670	0,046963	0,010448	0,118998
Серы диоксид	0330	0,50	0,05	-	3	0,009890	0,106863	0,009890	0,034847	0,009457	0,088243
Углерода оксид	0337	5,00	3,00	-	4	0,083923	0,872471	0,083923	0,284501	0,080035	0,721719
Керосин	2732	-	-	1,2	-	0,021308	0,247746	0,021308	0,080787	0,020530	0,204728
Фториды газообразные	342	0,02	0,01	-	2	0,000056	0,000045	0,000056	0,000015	0,000056	0,000028
Железа оксид	123	-	0,04	-	3	0,001363	0,001089	0,001363	0,000363	0,001363	0,000672
Марганец и его соединения	143	0,01	0,00	-	2	0,000241	0,000193	0,000241	0,000064	0,000241	0,000119
Натрий хлорид	152	0,50	0,15	-	3	0,002778	0,064228	0,001544	0,011636		
Пыль неорг. (SiO <sub>2</sub> <20 %)	2909	0,50	0,15	-	3	0,000057	0,001311	0,000032	0,000237		
<i>Итого:</i>						<i>0,226679</i>	<i>2,660855</i>	<i>0,225419</i>	<i>0,858181</i>	<i>0,215835</i>	<i>2,144583</i>

Перечень выбрасываемых вредных веществ от вентиляционного ствола (существующий источник выбросов № 111) в период строительства гидрокладочного комплекса (2025 год), а также их количество приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства гидрокладочного комплекса (2025 год)

Наименование вещества	Код	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	ОБУВ	Класс	Количество выбрасываемых вредных веществ при строительстве гидрокладочного комплекса	
						г/с	т/за период строительства
Азота диоксид	0301	0,20	0,04	-	3	0,080607	2,350968
Азота оксид	0304	0,40	0,06	-	3	0,013099	0,382032
Углерод (Сажа)	0328	0,15	0,05	-	3	0,010448	0,322132
Серы диоксид	0330	0,50	0,05	-	3	0,009457	0,238483
Углерода оксид	0337	5,00	3,00	-	4	0,086413	1,951474
Керосин	2732	-	-	1,2	-	0,020530	0,553698
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	616	0,20	-	-	3	0,037583	0,089100
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	1042	0,10	-	-	3	0,037583	0,089100
Фториды газообразные	342	0,02	0,01	-	2	0,000056	0,000036
Взвешенные вещества	2902	0,50	0,15	-	3	0,000778	0,001134
Железа оксид	123	-	0,04	-	3	0,001363	0,000882
Марганец и его соединения	143	0,01	0,00	-	2	0,000241	0,000157
Калий хлорид	126	0,30	0,10	-	4		
Натрий хлорид	152	0,50	0,15	-	3	0,403883	0,107958
Пыль неорг. (SiO <sub>2</sub> <20 %)	2909	0,50	0,15	-	3	0,008243	0,002203
Магний дихлорид	3180	-	-	0,1	-		
Уксусная кислота	1555	0,20	0,060	-	3	0,003189	0,000264
<i>Итого:</i>						0,713472	6,089621

Основными показателями качества атмосферного воздуха является соблюдение ПДК<sub>м.р.</sub> вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (при их отсутствии значения ПДК<sub>с.с.</sub>, ОБУВ) на границе СЗЗ и на селитебной территории.

Значения ПДК<sub>м.р.</sub> (ПДК<sub>с.с.</sub>, ОБУВ, а также классы опасности, определены согласно ГН 2.1.6.3492-17 [1.32], ГН 2.1.6.2309-07 [1.33], коды веществ определены согласно «Перечню и кодам веществ, загрязняющих атмосферный воздух» [2.30].

Строительство проектируемых комплексов будет вестись одновременно с отработкой шахтного поля. В соответствии с календарными планами отработки запасов и графиками строительства максимально возможные разовые выбросы образуются, когда происходит совмещение сроков строительных работ добычного комплекса Усть-Яйвинского рудника, демонтаж временных конвейерных линий северо-западного участка БКПРУ-2 и эксплуатации объектов добычного и гидрокладочного комплексов БКПРУ-2 в 2022 году.



При эксплуатации проектируемых комплексов выбросы загрязняющих веществ будут осуществляться при проведении взрывных работ, от бурения скважин, от двигателей внутреннего сгорания автотранспорта и рудничных транспортных средств, от узлов перегрузки сильвинитовой руды и каменной соли, из мест сварки и резки металлов, сварке полиэтиленовых труб, окраске швов.

В объемы горно-капитальных работ проектной документацией для ввода в эксплуатацию присоединяемой части Усть-Яйвинского участка включено крепление выработок, проходка камер участковых распределительных пунктов, узлов перегрузки, расширения под приводные и натяжные станции конвейеров, бурение рудоспускных и вентиляционных скважин, проходка транспортных и вентиляционных уклонов, камер разворота комбайна и людских восстающих.

От трубы вентиляционного ствола (существующий источник № 111) в период эксплуатации проектируемых комплексов будет выделяться 17 загрязняющих веществ:

– два вещества второго класса опасности: марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид), фториды газообразные;

– 11 веществ третьего класса опасности: железа оксид, азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), сера диоксид, взвешенные вещества, натрий хлорид, пыль неорганическая:  $\text{SiO}_2 < 20\%$ , бутан-1-ол (спирт н-бутиловый), диметилбензол (ксилол), уксусная кислота;

– два вещества четвертого класса опасности: углерод оксид, калий хлорид;

– два вещества без установленного класса опасности: керосин, магний дихлорид (магний хлористый).

Эффектом вредного суммарного воздействия обладают три группы веществ:

– суммация (6205): серы диоксид и фтористый водород;

– суммация (6204): азота диоксид, серы диоксид.

Перечень выбрасываемых вредных веществ и количество вредных выбросов при эксплуатации проектируемых комплексов приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации проектируемых комплексов

Наименование вещества	Код	ПДК <sub>м.р.</sub>	ПДК <sub>с.с.</sub>	ОБУВ	Класс	Количество выбрасываемых вредных веществ при эксплуатации					
						добычной комплекс		гидрокладочный комплекс		всего	
						г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
Азота диоксид	0301	0,20	0,04	-	3	1,397797	33,763840	0,339296	4,708000	1,737092	38,471840
Азота оксид	0304	0,40	0,06	-	3	0,227142	5,486624	0,055136	0,765050	0,282278	6,251674
Углерод (Сажа)	0328	0,15	0,05	-	3	0,177519	4,684295	0,038342	0,640982	0,215861	5,325277
Серы диоксид	0330	0,50	0,05	-	3	0,161686	3,468678	0,046683	0,483224	0,208369	3,951902
Углерода оксид	0337	5,00	3,00	-	4	1,536868	28,069946	0,444937	3,986352	1,981806	32,056298
Керосин	2732	-	-	1,2	-	0,353092	7,995650	0,095353	1,116212	0,448445	9,111862
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)	616	0,20	-	-	3	0,037583	0,054032	0,002163	0,001456	0,039747	0,055488
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	1042	0,10	-	-	3	0,037583	0,054032	0,002163	0,001456	0,039747	0,055488
Фториды газообразные	342	0,02	0,01	-	2	0,000062	0,000149	0,000056	0,000054	0,000118	0,000203
Взвешенные вещества	2902	0,50	0,15	-	3	0,000778	0,002240	0,000016	0,000006	0,000793	0,002246
Железа оксид	123	-	0,04	-	3	0,021764	0,102780	0,001363	0,001310	0,023127	0,104090
Марганец и его соединения	143	0,01	0,00	-	2	0,000574	0,002140	0,000241	0,000232	0,000815	0,002372
Калий хлорид	126	0,30	0,10	-	4	0,020949	0,631691			0,020949	0,631691
Натрий хлорид	152	0,50	0,15	-	3	0,303488	2,021700	0,403883	2,907954	0,707371	4,929654
Пыль неорг. (SiO <sub>2</sub> <20 %)	2909	0,50	0,15	-	3	0,011881	0,212759	0,008243	0,059346	0,020124	0,272105
Магний дихлорид	3180	-	-	0,1	-	0,000376	0,011351			0,000376	0,011351
Уксусная кислота	1555	0,20	0,060	-	3			0,003189	0,000046	0,003189	0,000046
<i>Итого:</i>						<i>4,289144</i>	<i>86,561906</i>	<i>1,441063</i>	<i>14,671681</i>	<i>5,730206</i>	<i>101,233587</i>

Для оценки влияния проектируемых объектов в период строительства и эксплуатации на окружающую среду выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферного воздуха «Эколог» (версии 4.50) и «Упрощенные Средние» в соответствии с основными требованиями «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденных приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 06.06.2017 № 273 [1.34].

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ проведены по совмещенному периоду с учетом наихудших режимов с точки зрения воздействия на атмосферу – максимально возможное количество одновременно образующихся выбросов в руднике.

Календарный график отработки запасов шахтного поля выполнен с учетом календарного графика строительства, производительности комбайновых комплексов и количества извлекаемых запасов по блокам и панелям. Проектной документацией (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)) разработаны календарные планы и график ведения закладочных работ на северо-западном участке БКПРУ-2 и на 22 ЗП Усть-Яйвинского рудника. В соответствии с календарными планами и графиками максимально возможные разовые выбросы образуются, когда происходит совмещение сроков строительных работ добычного комплекса Усть-Яйвинского рудника, демонтаж временных конвейерных линий северо-западного участка БКПРУ-2 и эксплуатации объектов добычного и гидрозакладочного комплексов БКПРУ-2 в 2022 году.

Этот период и принят для расчета рассеивания.

Расчет рассеивания проведен с учетом выбросов существующих источников выбросов БКПРУ-2 и фоновых концентраций согласно «Методическому пособию по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [1.1]. Данные по фоновому загрязнению определены с учетом вкладов источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу БКПРУ-2 (приложение Г тома 2 (02.247-ОВОС2)). Метеорологические характеристики приведены в приложении В тома 2 (02.247-ОВОС2).

На основании приказа Управления Росприроднадзора по Пермскому краю от 11.11.2017 № 1064 выдано Разрешение № 03-04-1638 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также нормативы выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух по конкретным источникам и веществам.

В 2009 году был разработан «Проект санитарно-защитной зоны БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий», на который получены санитарно-эпидемиологическое заключение от 15.12.2009 № 59.55.18.000.Т.001255.12.09, экспертное заключение № 614 от 07.10.2008. В 2009 году получено постановление Главного государственного санитарного врача РФ Г.Г. Онищенко «Об установлении размера санитарно-защитной зоны имущественного комплекса БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» на территории г. Березники Пермского края», от 20 октября 2009 г. № 70. Согласно

постановлению размеры санитарно-защитной зоны в северном направлении установлены на расстоянии от 290 до 100 м от границ территории промышленной площадки основного производства вдоль отвода полосы железной дороги, в восточном направлении – 500 м от границы территории шламонакопителя, в южном и западном направлениях – 500 м от границы территории солеотвала, в северо-западном направлении - от 100 до 290 м от границы территории промышленной площадки основного производства (том 8.2.1 (02.247-ООС2.1)). Граница установленной СЗЗ приведена выше на рисунке 2.1.

Согласно результатам расчета рассеивания загрязняющих веществ тома 8.2.1 (02.247-ООС2.1) в период совмещения сроков строительных работ проектируемых объектов добычного комплекса, демонтажа временных конвейерных линий и с учетом эксплуатации добычного и гидрозакладочного комплексов в 2022 году, концентрации загрязняющих веществ на границе установленной СЗЗ БКПРУ-2 не превышают предельно допустимых значений (1 ПДК) по всем выбрасываемым веществам. На территории садовых участков, профилактория концентрации загрязняющих веществ в атмосфере согласно требованиям [1.35] не превышают показателя 0,8 ПДК.

Учитывая анализ результатов расчета рассеивания, в связи с отсутствием превышений нормативов качества воздуха, выбросы всех загрязняющих веществ, полученные расчетным путем, могут быть рекомендованы в качестве нормативов предельно допустимых выбросов.

### 3.3 Оценка акустического воздействия

Используемое при строительстве и эксплуатации проектируемых комплексов шумящее горнодобычное оборудование, насосное оборудование, автотранспорт и спецтехника располагается подземно и не увеличит существующую шумовую нагрузку на данной территории.

### 3.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

#### 3.4.1 Водоснабжение

В настоящее время на промплощадке БКПРУ-2 функционируют сети и сооружения хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения.

Источником водоснабжения БКПРУ-2 на производственные нужды является поверхностный водозабор Верхне-Зырянского водохранилища. Забор воды осуществляется на основании действующего договора № 59-10.01.01.002-Х-ДЗВО-С-2009-00325/00 от 22.12.2009. Объем допустимого забора (изъятия) водных ресурсов из Верхне-Зырянского водохранилища на нужды предприятия не должен превышать 6261,263 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Основное бытовое обслуживание персонала рудника в период эксплуатации предусматривается в АБК рудника БКПРУ-2.

Водоснабжение на хозяйственно-питьевые нужды осуществляется из городских коммунальных сетей ООО «Березниковская водоснабжающая компания» (ООО «БВК»). Водопотребление осуществляется на основании действующего договора № 21 от 25.07.2017. Объем водопотребления составляет 268,831 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Для нужд пожаротушения используется существующая кольцевая сеть объединенного хоз-питьевого и противопожарного водоснабжения, в полном объеме отвечающая противопожарным требованиям.

Вновь запроектированных источников питьевого водоснабжения и зон охраны источников не предусматривается.

В настоящее время на БКПРУ-2 сброс сточных вод производится через три выпуска.

На основании «Решения о предоставлении водного объекта в пользование» (№ 59-10.01.01.009-Р.РСВХ-С-2018-06413/00 от 08.10.2018) осуществляется сброс хозяйственно-бытовых сточных вод в ручей без названия (правобережный приток р. Ленва (Южная)) в 0,283 км от устья водотока (выпуск № 1) в объеме не более 349,80189 тыс. м<sup>3</sup>/год [3.12]. На основании приказа Управления Росприроднадзора по Пермскому краю от 12.10.2018 № 808 выдано Разрешение № 03-02-0506 на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты. На основании данного документа разрешается осуществлять сброс веществ в составе сточных вод в водный объект – ручей без названия приток р. Ленва по выпуску № 1 в период с 12.10.2018 по 01.08.2023. Сброс осуществляется с использованием водоотводящих сооружений – канализационные очистные сооружения БКПРУ-2, способ очистки – механический и биологический с последующим обеззараживанием гипохлоритом натрия.

На основании «Решения...» № 59-10.01.01.009-Р.РСВХ-С-2018-06415/00 от 08.10.2018 осуществляется сброс промливневых сточных вод в ручей без названия (правобережный приток р. Ленва (Южная)) в 0,53 км от устья водотока (выпуск № 2) в объеме не более 287,1612 тыс. м<sup>3</sup>/год [3.13]. На основании приказа Управления Росприроднадзора по Пермскому краю от 12.10.2018 № 809 выдано Разрешение № 03-02-0507 на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты. На основании данного документа разрешается осуществлять сброс веществ в составе сточных вод в водный объект – ручей без названия приток р. Ленва по выпуску № 2 в период с 12.10.2018 по 01.08.2023. Сброс осуществляется с использованием водоотводящих сооружений – отвод сточных вод осуществляется после отстоя на механических очистных сооружениях; способ очистки сточных вод – механический.

На основании «Решения...» № 59-10.01.01.009-Р.РСВХ-С-2016-03839/00 от 12.04.2016 осуществляется сброс дренажных вод в р. Ленва на 17 км от устья

водотока (выпуск № 3), в объеме не более 442,7665 тыс. м<sup>3</sup>/год. На основании приказа Управления Росприроднадзора по Пермскому краю от 20.06.2018 № 446 выдано Разрешение № 03-02-0484 на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты. На основании данного документа разрешается осуществлять сброс веществ в составе сточных вод в водный объект – р. Ленва по выпуску № 3 в период с 20.06.2018 по 11.04.2021. Сброс осуществляется с использованием следующих водоотводящих сооружений – после отстоя на локальных очистных сооружениях (пруд-отстойник «шламохранилище»), способ очистки дренажных вод – механическая очистка. Срок водопользования по выпуску № 3 установлен до 12.04.2021.

Выпуски сточных и дренажных вод расположены за пределами зон и округов санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. Река Ленва и ручей без названия (правый приток р. Ленва) не включены в перечень особо ценных рыбохозяйственных водных объектов.

### 3.4.2 Водоснабжение и водоотведение в период строительства.

Водоснабжение БКПРУ-2 на хозяйственно-питьевые нужды осуществляется из сетей ООО «Березниковская водоснабжающая компания».

В период строительства комплекса выработок для ввода в эксплуатацию 22 ЗП (в том числе и строительства временного конвейерного транспорта в северо-западной части шахтного поля действующего рудника БКПРУ-2) будут привлечены рабочие и служащие подрядной строительной организации в количестве 235 человек (явочная численность в сутки с 2020 по 2022 год). Для организации строительства гидрокладочного комплекса будут привлечены рабочие и служащие подрядной строительной организации в количестве 112 человек (явочная численность в сутки с 2025 по 2026 год). Размещение рабочих с обеспечением гардеробными, душевыми, туалетами, умывальниками и т.д. предусматривается в существующем административно-бытовом корпусе (АБК) рудоуправления (приложение П тома 2 (02.247-ОВОС2)). Это сложившаяся практика на рудоуправлении, хозяйственно-бытовое водоснабжение и водоотведение в период строительства учитывается в существующей балансовой схеме водопотребления и водоотведения БКПРУ-2.

По строителям, задействованным при выполнении строительных работ, объем водопотребления в период строительства добычного комплекса составит 9,903 тыс. м<sup>3</sup>/год, и за весь период строительства составит 25,582 тыс. м<sup>3</sup>/за период строительства (за 31 мес.).

Объем водопотребления в период строительства гидрокладочного комплекса составит 4,642 тыс. м<sup>3</sup>/год и за весь период строительства составит 6,266 тыс. м<sup>3</sup>/за период строительства (за 16,2 мес.).

По данным 2-ТП (водхоз) [3.11] объем водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды в 2018 году на БКПРУ-2 составил 239,84 тыс. м<sup>3</sup>. Таким образом, при увеличении численности персонала в период строительства добычного

комплекса водопотребление составит 249,743 тыс. м<sup>3</sup>/год и не превысит отпуска питьевой воды по договору с ООО «Березниковская водоснабжающая компания» (268,831 тыс. м<sup>3</sup>/год). При увеличении численности персонала в период строительства гидрозакладочного комплекса водопотребление составит 244,482 тыс. м<sup>3</sup>/год, что также не превысит отпуска питьевой воды по договору с ООО «Березниковская водоснабжающая компания» (268,831 тыс. м<sup>3</sup>/год).

Потребление воды на производственные нужды в период строительства проектируемых комплексов проектными решениями не предусматривается ввиду отсутствия необходимости.

В период проведения работ по строительству проектируемых комплексов производственные сточные воды не образуются. Испытания трубопроводов гидравлическим способом не проводятся.

В расчетах образования сточных вод учтены только бытовые сточные воды.

Для обеспечения санитарно-гигиенических нужд работников в руднике установлены действующие мобильные туалетные кабины с накопительными баками сточных вод. По мере накопления, баки поднимаются на поверхность и опорожняются в колодец действующей на рудоуправлении сети хозяйственно-бытовых стоков. В дальнейшем хозяйственно-бытовые сточные воды со всего рудоуправления направляются на биологические очистные сооружения БКПРУ-2 через существующие сети бытовой канализации БКПРУ-2.

Объем хозяйственно-бытового водоотведения от душевых и хозяйственно-бытовых нужд в период строительства добычного комплекса равен объему водопотребления и составит 9,903 тыс. м<sup>3</sup>/год. Объем хозяйственно-бытового водоотведения от душевых и хозяйственно-бытовых нужд в период строительства гидрозакладочного комплекса равен объему водопотребления и составит 4,642 тыс. м<sup>3</sup>/год.

Данные объемы сточных вод поступает на биологические очистные сооружения БКПРУ-2. Очищенные сточные воды сбрасываются через выпуск № 1 в ручей без названия (приток р. Ленва). Качественные показатели очищенных сточных вод соответствуют показателям, установленным в Разрешении № 03-02-0506 на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов в водные объекты.

Объем водоотведения на очистные сооружения БКПРУ-2 в 2018 году согласно данным пояснительной записки к отчету 2-ТП (водхоз) [3.11] составил 142,95 тыс. м<sup>3</sup>/год. Таким образом, при увеличении численности персонала в период строительства добычного комплекса водоотведение составит 152,853 тыс. м<sup>3</sup>. При увеличении численности персонала в период строительства гидрозакладочного комплекса водоотведение составит 147,592 тыс. м<sup>3</sup>. Полученные расходы воды на водоотведение не превысят допустимого объема водоотведения, полученного по данным «Решения о предоставлении водного объекта в пользование» 349,8019 тыс. м<sup>3</sup>/год [3.12].

### 3.4.3 Водоснабжение и водоотведение в период эксплуатации.

Добыча сильвинитовой руды и закладка выработок будет проводиться в северо-западной части шахтного поля действующего рудника БКПРУ-2 и на прирезаемой части Усть-Яйвинского участка.

Рабочие, выполняющие данные работы, работают в руднике на постоянной основе, перемещаясь с одного участка шахтного поля на другой. Дополнительных рабочих не привлекается.

Для питьевого водоснабжения и отведения хозяйственно-бытовых стоков используется та же схема, что и для рабочих, занятых строительными работами.

В период эксплуатации (при добыче руды и выполнении закладочных работ) не предусматривается потребление воды технического качества на технологические нужды и производственных сточных вод не образуется. Поэтому изменений в схеме производственного водоснабжения – водоотведения не предусматривается. Шахтных вод на руднике не образуется.

Реализация планируемых мероприятий не приведет к увеличению техногенной нагрузки на состояние поверхностных вод в районе шахтного поля БКПРУ-2.

### 3.4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

При эксплуатации проектируемых комплексов не предусматривается изменения численности обслуживающего персонала, так как дополнительной штатной численности персонала проектом не предусматривается. Также проектной документацией не предусматривается увеличение расходов на производственные нужды, существующие решения по водоотведению производственных сточных вод достаточны для реализации проектных решений.

В рамках планируемой деятельности, являющейся развитием существующей на рудоправлении БКПРУ-2 деятельности по добыче и обогащению сильвинита, предусматривается гидрозакладка галитовых отходов в выработанное пространство рудника, направленная на снижение объемов размещения отходов на поверхности и уменьшение засоления поверхностных вод.

При добыче сильвинитовой руды, а также при гидрозакладочных работах технологические (производственные) сточные воды не образуются в связи с отсутствием технологического водопотребления, специальные мероприятия по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов, а также по предотвращению аварийного сброса сточных вод не предусматриваются.

При ведении гидрозакладочных работ в период эксплуатации не предусматривается изменения численности обслуживающего персонала, системы хозяйственно-питьевого водоснабжения и водоотведения поверхностного комплекса рудоправления не изменятся.



Согласно письму Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края, утвержденные ЗСО поверхностных и подземных водных объектов, используемых для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и в лечебных целях, отсутствуют (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Поскольку предусмотренная проектной документацией намечаемая хозяйственная деятельность по отработке запасов сильвинита и закладке выработанного пространства рудника не предусматривает проведение работ на земной поверхности, следовательно, выполнение работ в водоохранных и прибрежных зонах поверхностных водотоков, а также в пределах зон санитарной охраны поверхностных источников водоснабжения, не предусматривается.

Также в процессе отработки запасов общее направление понижения рельефа будет совпадать с направлением стока водных объектов, что исключает образование затопленных и заболоченных участков в пойме рек.

При выборе конструктивных элементов параметров системы разработки учитывалось влияние горных работ на дамбу Верхне-Зырянского водохранилища. В соответствии с существующей технологией и опытом отработки сильвинитовых пластов, с целью обеспечения устойчивости кровли выработок, отработка запасов на сильвинитовом пласте АБ будет осуществляться комбайном Урал 61А (максимальная ширина камеры 3,2 м) с забором коржа «Б». Пласт АБ подлежит закладке гидравлическим способом на площадях влияния горных работ на дамбу водохранилища со степенью заполнения камер  $A = 0,60$ .

Запасы пласта Кр.ІІ будут обрабатываться комбайном Урал 20Р (максимальная ширина камеры 5,5 м) с забором двух нижних коржей междупластовой соли Кр.І-Кр.ІІ и последующим заполнением выработанного пространства гидравлическим способом на всей рассматриваемой в проектной документации площади отработки запасов, со степенью заполнения камер  $A = 0,75 - 0,80$ .

Реализация планируемых мероприятий не приведет к увеличению техногенной нагрузки на состояние поверхностных и подземных вод в районе шахтного поля БКПРУ-2.

### 3.5 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду

Сооружения поверхностных комплексов стволов № 1, 2, 3 рудника расположены в г. Березники Пермского края в центральной части промплощадки БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий». Территория промплощадки БКПРУ-2 застроена зданиями и сооружениями промышленного назначения с наличием большого количества инженерных коммуникаций и внутриплощадочных автодорог.

Промплощадка БКПРУ-2 расположена на земельном участке, отведенном для размещения сооружений поверхностного комплекса рудника БКПРУ-2. В соответствии с кадастровой выпиской о земельном участке № 5900/201/13-113786 от 19.03.2013 с кадастровым номером № 59:03:0000000:28 (том 2 (02.247-ПЗУ)):

- категория земель – земли населенных пунктов;
- площадь – 61,5526 га;
- вид права – собственность ПАО «Уралкалий».

Земельный участок, занимаемый существующей промплощадкой БКПРУ-2, находится в собственности ПАО «Уралкалий», согласно свидетельству о государственной регистрации права собственности 59 БА 0549778 от 03.07.2007 (том 2 (02.247-ПЗУ)).

В соответствии с кадастровым паспортом земельный участок расположен вне земель сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых территорий, земель лесного фонда, земель водного фонда, земель запаса.

По данным Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края проектируемый объект не находится в границах особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) федерального значения (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).

По данным Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края на испрашиваемом участке, расположенном на территории Березниковского городского округа Пермского края, отсутствуют особо охраняемые природные территории регионального значения (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).

По данным Администрации г. Березники на территории исследований и на прилегающих территориях особо охраняемые природные территории местного значения отсутствуют (приложение К тома 2 (02.247-ОВОС2)).

По данным Администрации г. Березники объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр, выявленные объекты культурного наследия местного значения, а также объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия местного значения, отсутствуют (приложение К тома 2 (02.247-ОВОС2)).

По данным Государственной инспекции по охране объектов культурного наследия Пермского края и результатам выполненных археологически исследований в границах рассматриваемого участка, объекты культурного наследия, включенные

в единый государственный реестр, либо выявленные объекты культурного наследия, а также объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия, отсутствуют. Участок расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия (приложение Р тома 2 (02.247-ОВОС2)).

В данной проектной документации рассматривается только подземный комплекс, поверхностный технологический комплекс в процессе реализации проекта не изменяется, дополнительного отвода земель не требуется, поэтому реализация проектных решений не повлечет за собой каких-либо изменений в условиях землепользования.

С целью уменьшения негативного влияния на почвенный покров и земельные ресурсы проектной документацией предусматриваются следующие организационные мероприятия:

- запретить движение автотранспорта вне оборудованных проездов на территории промышленной площадки, и в особенности за территорией предприятия;
- запретить складирование и хранение сырья, материалов за пределами специально оборудованных площадок;
- запретить временное накопление отходов за пределами специально оборудованных площадок временного накопления отходов.

Поверхностный технологический комплекс в процессе реализации проекта не изменяется, застройка и благоустройство поверхностного комплекса рудника БКПРУ-2 данной проектной документацией не предполагается.

Мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова проектными решениями не предусмотрены, так как проектной документацией рассматривается только объекты подземного комплекса рудника.

Обязательным условием безопасного ведения горных работ является сохранение полной водонепроницаемости пород водозащитной толщи (далее ВЗТ) для предотвращения аварийного прорыва пресных вод в горные выработки.

На рассматриваемых проектной документацией площадях отработка запасов на сильвинитовых пластах АБ и Кр.II будет осуществляться комбайновыми комплексами. В соответствии с существующей технологией и опытом отработки сильвинитовых пластов, с целью обеспечения устойчивости кровли выработок, проходка очистных камер осуществляется с подрубкой «коржа» Б по пласту АБ и двух нижних «коржей» соли Кр.II-Кр.I по пласту Кр.II.

Отработка запасов оставшейся части Дурыманского участка ВКМКС будет производиться со степенью нагружения опорных междукамерных целиков  $C \leq 0,400$  для условий нормального строения ВЗТ и  $C \leq 0,300$  в аномальных условиях.

Согласно данным тома 5.7.2 (02.247-ИОС7.2) определены условия по безопасной отработке смешанных солей пласта АБ на площади Усть-Яйвинского участка. На участках, где предполагается залегание пласта Б смешанного состава,

входящего в состав промышленного пласта АБ, нормативную степень нагружения опорных междукамерных целиков рекомендовано принимать  $[C] = 0,200$ .

На северо-западном участке шахтного поля рудника БКПРУ-2 предусматривается закладка выработанного пространства пластов АБ и Кр.П. Выработанное пространство пласта АБ закладывается на участках, где он представлен смешанными солями, под жилыми домами и объектами инфраструктуры поселка Суханово, а также под дамбой водохранилища БКПРУ-2. Выработанное пространство пласта Кр.П закладывается на всей площади северо-западного участка.

В 22 ЗП предусматривается закладка выработанного пространства только пласта Кр.П на всей площади панели.

Степень заполнения камер закладочным материалом на северо-западном участке на пласте АБ составляет 0,6, на пласте Кр.П – от 0,75 до 0,80. Степень заполнения камер пласта Кр.П в пределах 22 ЗП составляет 0,75.

В целях повышения безопасности ведения горных работ проектной документацией срок отставания закладочных работ от очистных принят не более 8 лет.

Применение гидравлической закладки служит для сохранения сплошности водозащитной толщи, уменьшения оседаний земной поверхности, увеличения извлечения руды из недр.

В процессе отработки запасов предусмотрен постоянный анализ горно-геологических и горнотехнических условий мониторинг изменений условий отработки недр, а также выполнение ежегодных научно-исследовательских работ по определению изменений условий отработки недр и выполнение рекомендаций по мероприятиям для безопасного ведения горных работ, что позволит минимизировать воздействие осуществляемой в период эксплуатации рудника деятельности на геологическую среду.

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

В соответствии со ст. 22 Федерального закона № 52-ФЗ «О животном мире» [1.37] любая деятельность, влекущая за собой изменение среды обитания объектов животного мира и ухудшение условий их размножения, нагула, отдыха и путей миграции, должна осуществляться с соблюдением требований, обеспечивающих охрану животного мира.

При ведении работ в руднике не предусматривается: хранение сырья или материалов; образование сточных вод, устройство систем водопотребления и водоотведения, устройство каких-либо емкостей или сооружений на поверхности земли, не оборудованных системами защиты от попадания животных; что, в соответствии с разделом IV «Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и

электропередачи», утвержденных постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 года № 997 [1.38] могло бы привести к гибели объектов животного мира.

По данным инженерно-экологических изысканий [3.4] в границах рассматриваемой территории отсутствуют места массового произрастания хозяйственно ценных дикоросов, позволяющие производить заготовку лекарственного сырья или сбор растительной продукции в пищевых целях, а также особо охраняемые природные территории всех уровней и участки произрастания редких, уязвимых и находящихся на грани исчезновения эндемичных и реликтовых видов растений, подлежащих особой охране (приложение И тома 2 (02.247-ОВОС2)).

На этапе полевого обследования 2019 г. не выявлено мест произрастания редких, эндемичных и реликтовых растений, занесенных в Красные книги разных уровней, а также не выявлены уязвимые, находящиеся под угрозой исчезновения, подлежащие особой охране виды растений [3.4]. Также по материалам экологических изысканий [3.4], установлено, что в пределах исследуемой территории животных, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Пермского края, не выявлено.

По результатам оценки воздействия оседаний на земную поверхность (том 5.7.2 (02.247-ИОС7.2)) выход подземных вод на земную поверхность исключен, подтопления и заболачивания не ожидается, т.е. негативное влияние на растительность исключается.

По результатам оценки воздействия оседаний на земную поверхность (том 5.7.2 (02.247-ИОС7.2)) на всех рассматриваемых площадях отработки запасов сильвинита пластов АБ и Кр.П, выход подземных вод на земную поверхность исключен, следовательно, подтопления и заболачивания земной поверхности происходить не будет, негативное влияние на защитные леса (леса, расположенные в зеленых зонах) исключается.

В данной проектной документации рассматривается только подземный комплекс, ведение очистных и закладочных работ предусматривается под землей, поэтому реализация проектных решений не повлечет за собой каких-либо изменений в условиях землепользования и, соответственно, отсутствует необходимость разработки дополнительных мероприятий по охране растительного и животного мира и среды их обитания.

На территории исследования отсутствуют ихтиологические заказники, а также особо ценные виды водных биоресурсов.

По информации Государственной ветеринарной инспекции Пермского края в пределах территории изысканий и в радиусе 1000 м от него в сибиреязвенных захоронений и простых скотомогильников (биотермических ям), а также санитарно-защитных зон этих санитарно-технических сооружений нет (приложение С тома 2 (02.247-ОВОС2)).

Осуществляемая хозяйственная деятельность соответствует требованиям в области охраны окружающей среды (статья 27 Закона [1.37]) и не приведет к

сокращению численности растений, животных и других организмов, относящихся к видам, занесенным в Красную книгу Пермского края, и ухудшению среды их обитания.

### 3.7 Воздействие отходов на состояние окружающей среды

При отработке оставшихся запасов сильвинита шахтного поля БКПРУ-2 и вовлечении в отработку запасов присоединяемой части Усть-Яйвинского участка будут образовываться отходы производства и потребления. Для предотвращения негативного воздействия отходов на окружающую среду в период строительства и эксплуатации необходимо организовать селективный сбор и временное накопление отходов в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях дальнейшего обращения с ними (утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования).

ПАО «Уралкалий» имеет право на добычу калийной и каменной солей на участке Дурыманского Верхнекамского месторождения (шахтное поле БКПРУ-2) в соответствии с лицензией ПЕМ 02546 ТЭ (дополнением № 1 к лицензии), сроком действия до 31.12.2024. В соответствии с пунктом 1 приложения 1 к лицензии на пользование недрами ПЕМ 02546 ТЭ одним из условий пользования недрами при отработке шахтного поля БКПРУ-2 является .... использование отходов добычи и переработки (приложение Д тома 2 (02.247-ОВОС2)).

ПАО «Уралкалий» имеет право на добычу калийно-магниевых солей на Усть-Яйвинском участке Верхнекамского месторождения в соответствии с лицензией ПЕМ 02543 ТЭ, сроком действия до 15.04.2024. В соответствии с изменением к лицензии на пользование недрами ПЕМ 02543 ТЭ от 7 марта 2017 года Департаментом по недропользованию по Приволжскому федеральному округу принято решение актуализировать лицензию и внести изменения в пункт 8 «Право собственности на добытое минеральное сырье» следующего содержания: «Пользователь недр имеет право использовать отходы своего горнодобывающего и связанных с ними перерабатывающих производств» (приложение Е тома 2 (02.247-ОВОС2)).

При отработке сильвинитовых пластов предусматривается обязательная закладка отработанных очистных камер.

В соответствии с п. 76 Правил охраны недр ПБ-07-601-03 [1.48] «охрана подземных капитальных горных выработок определяется проектной документацией, обеспечивающей использование пород из подготовительных и очистных забоев .... для закладки выработанного пространства».

В соответствии с «Указаниями по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей (технологический регламент)» [1.49], в руднике обязательны к выполнению

закладочные работы. Закладка выработанного пространства как мера защиты рудников от затопления и охраны подрабатываемых зданий, сооружений и природных объектов служит для уменьшения величин прогиба слоев водозащитной толщ.

Закладочные работы подразделяются на сухую закладку механическим способом – породой от проходки горно-капитальных, горно-подготовительных выработок и очистных камер в каменной соли, и гидравлическую закладку – галитовыми отходами, образующимися при обогащении сильвинитовой руды.

Закладка (сухая) производится каменной солью, добываемой при отработке запасов рудника (или так называемой породой от проходки выработок). Эта порода не извлекается из рудника на поверхность. Данная порода продуктивного слоя (пласта) каменной соли не является отходом, не может быть классифицирована как отход в соответствии с основными понятиями Федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [1.40]. В руднике не производится деятельность, которая могла бы быть в соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ [1.40] определена как деятельность по обращению с отходами.

В соответствии с пунктом 6 приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 50 от 25 февраля 2010 года «О порядке разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение» [1.50] «горные породы, используемые для закладки выработанного пространства ... в соответствии с утвержденным в установленном порядке техническим проектом разработки месторождений полезных ископаемых, в лимиты на размещение отходов не включаются». Технический проект на отработку запасов сильвинита на Дурьманском участке и части Усть-Яйвинского участка [3.14] утвержден протоколом заседания ЦКР-ТПИ Роснедр г. Москва № 272/19-стп от 12.11.2019.

В п. 196 ФНП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [1.39] указано: «...Ведение горных ... работ, охрана подработанных объектов от вредного влияния горных работ и подземных сооружений и рудников от затопления должны осуществляться в соответствии с мероприятиями ... по защите рудников от затопления и охране объектов на земной поверхности от вредного влияния подземных разработок».

Одним из мероприятий по охране подработанных объектов от влияния горных работ является закладка выработанного шахтного пространства. Пунктом 206 ФНП [1.39] определено: «Закладка выработанного пространства шахт может производиться отходами обогатительных фабрик или некондиционной солью от проходки полевых горных выработок механическим или гидравлическим способом в соответствии с проектом. Площади ведения закладочных работ, время их производства и полнота заполнения пустот определяются проектом».

Во исполнение требований ФНП, ПАО «Уралкалий» осуществляет закладку выработанного шахтного пространства.

На рудоуправлении БКПРУ-2, кроме добычи руды, также осуществляется обогащение калийного сырья, данный процесс связан с образованием значительных

масс отходов, представляющих собой галитовые отходы. Галитовые отходы частично закладываются в выработанное шахтное пространство, частично размещаются на солеотвале БКПРУ-2.

В настоящее время на руднике БКПРУ-2 осуществляется закладка выработанного пространства гидравлическим способом на северо-западном участке. Введенная мощность гидрозакладочного комплекса составляет 3 млн т/год галитовых отходов. Проектной документацией не предусматривается увеличение производительности гидрозакладочного комплекса.

Гидрозакладочный комплекс БКПРУ-2 предназначен для приема галитовых отходов сильвинитовой обогатительной фабрики, подготовки их к гидротранспорту в установке пульпоприготовления путем смешения галитовых отходов и рассола и транспортировки пульпы с заданной плотностью по пульпопроводам к стволу № 3 для последующей закладки отходов в выработанном пространстве рудника.

Таким образом, гидравлическая закладка выработанного пространства галитовыми отходами по смыслу и содержанию соответствует определению, закрепленному в ст. 1 ФЗ «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ [1.40]: «утилизация отходов – использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг...».

Согласно федеральному классификационному каталогу отходов (далее ФККО) галитовые отходы по воздействию на окружающую среду соответствуют 5-му классу опасности (код по ФККО 23221001495) [1.41].

Согласно заключению «Заключение о классе опасности отходов (галитовый отход БКПРУ-1, галитовый отход БКПРУ-2, галитовый отход БКПРУ-3, галитовый отход БКПРУ-4) ОАО «Уралкалий», Пермь, 2013 г. для галитовых отходов экспериментальным методом (биотестирование) установлен 5 класс опасности (приложение Т тома 2 (02.247-ОВОС2)). В химическом составе галитовых отходов преобладают: хлорид натрия – 83,90 %, вода – 6,60 %, нерастворимый остаток (глинистая составляющая) – 5,85 %, сульфат натрия – 1,80 %, хлорид кальция – 1,29 %, хлорид калия – 0,47 %; хлорид магния – 0,09 %.

Характеристика галитовых отходов, используемых для закладки в выработанное пространство, количество использования по годам представлены в таблице 3.5.



Таблица 3.5 – Характеристика галитовых отходов, используемых для закладки в выработанное пространство, по годам

Код по ФККО	Наименование отходов	Класс опасности для ОПС	Место образования отходов	Физико-химическая характеристика отходов			Год	Количество отходов, тыс. т	Способ утилизации (использования) отходов
				состояние	растворимость в воде	содержание компонентов, %			
23221001495	Галитовые отходы	5	Производство минеральных удобрений	твердое	растворимое	Хлорид натрия – 83,90	2020-2027	3000	Закладка в выработанное шахтное пространство
						Хлорид калия – 0,47			
						Хлорид кальция – 1,29			
						Сульфат натрия – 1,80	2028	2652	
						Хлорид магния – 0,09			
						Нерастворимый остаток (глинистая составляющая) – 5,85			
						Вода – 6,60	2029	1255	

Гидрозакладка выработанного пространства позволяет решить ряд экологических вопросов:

- снижение объемов галитовых отходов, размещаемых на поверхности (на солеотвале) и, как следствие – уменьшение воздействий объекта размещения отходов на окружающую среду;
- уменьшение степени оседания земной поверхности за счет закладки пустот выработанного пространства в руднике.

Обращение с отходами на БКПРУ-2 осуществляется в соответствии с «Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» [3.15] и лимитом на размещение № 03-03-0200 (18) от 28.11.2018. Схема обращения с отходами, образующимися от проектируемого объекта, принята с учетом действующих разрешительных документов и на основании анализа проектной документации.

Строительство и ввод в эксплуатацию объектов предусматривает:

- горнопроходческие работы;
- строительные-монтажные работы (монтаж технологического и энергетического оборудования, инженерных сетей, систем связи и автоматизации и т.д.).

В горно-капитальные работы, необходимые для ввода добычного комплекса 22 ЗП в эксплуатацию включены следующие виды работ: проходка главных западных штреков; проходка вспомогательных выработок № 1; проходка вспомогательных выработок № 2; проходка панельных выработок 22 ЗП (до южной границы 2 блока); проходка блоковых выработок 1 и 2 западных блоков; монтаж вентиляционных перемычек и перекрытий скважин; монтаж временного конвейерного транспорта; монтаж основного конвейерного транспорта; монтаж электрооборудования и кабельных сетей.

Для транспортирования каменной соли от проходки выработок к местам ее размещения в выработанном пространстве предусматривается монтаж временного конвейерного транспорта. Поскольку ленточные конвейеры, используемые как временные на период строительства, являются стационарными установками и требуют значительных трудозатрат при монтаже, их монтаж в рамках проекта организации строительства выделен в отдельный этап и учтен в календарном графике строительства.

Каменную соль от проходки всех горно-капитальных выработок временными конвейерными линиями предусматривается транспортировать до блоков № 3 и № 5 северо-западного участка для размещения в отработанные камеры пластов АБ и Кр.П.

Временные конвейерные линии монтируются параллельно с горнопроходческими работами. Конвейеры устанавливаются по мере удаления забоев вскрывающих и подготовительных выработок. После завершения проходки горно-капитальных выработок временные ленточные конвейеры демонтируются.

Параллельно с ведением горнопроходческих работ, по мере проходки выработок и демонтажа временного конвейерного транспорта, производится монтаж основных ленточных конвейеров для транспортирования руды с присоединяемого участка.

В состав горно-капитальных и строительно-монтажных работ, необходимых для ввода в эксплуатацию гидрозакладочного комплекса 22 ЗП, включены следующие виды работ: проходка панельных и блоковых дренажных выработок; проходка выработок участковой насосной станции и участкового рассолосборника; монтаж трубопроводов гидрозакладочного комплекса; монтаж оборудования насосных станций; бурение скважин; монтаж перемычек. Каменную соль от проходки данных выработок предусматривается доставлять самоходными вагонами в ближайшие от места ведения работ очистные камеры пластов Кр.II (АБ) 22 ЗП.

Для поддержания производственной мощности рудника по добыче сильвинитовой руды в объеме 8 млн т/год необходимо произвести подготовку двух западных блоков (1 западный и 2 западный блоки) на 22 ЗП. При этом продолжительность строительства добычного комплекса 22 ЗП составит 31 мес (том 6 (02.247-ПОС)). Продолжительность строительства для ввода в эксплуатацию гидрозакладочного комплекса 22 ЗП – 16,2 мес. Продолжительность монтажа временного конвейерного транспорта составит 12,2 мес., демонтажа временного конвейерного транспорта составит 7,7 мес.

Основными источниками образования отходов в период строительства проектируемых комплексов являются следующие виды работ:

- строительно-монтажные работы;
- горнопроходческие работы;
- монтаж конвейерных линий; монтаж оборудования и трубопроводов, электрооборудования и кабельных сетей в камерах служебного назначения и вспомогательных камерах;
- сварочные работы;
- окрасочные работы;
- жизнедеятельность строительного персонала;
- эксплуатация светильников шахтных, самоспасателей, касок;
- эксплуатация и текущий ремонт горнодобычного оборудования, автотранспорта.

При работе строительного и обслуживающего персонала рудника будут образовываться следующие виды отходов: мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный; спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши; обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства, самоспасатели шахтные, утратившие потребительские свойства; светильник шахтный головной; каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства.

При эксплуатации и текущем ремонте автотранспорта и спецтехники, работающих в руднике, будут образовываться следующие виды отходов:

отработанные аккумуляторы, отходы минеральных масел, обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, покрышки пневматических шин, лом и отходы черных металлов, отработанные тормозные колодки, отработанные фильтры очистки масла и топлива, воздушные фильтры.

При проведении сварочных работ будут образовываться остатки и огарки стальных сварочных электродов. Также проектной документацией предусматривается сварное соединение полиэтиленовых трубопроводов, при этом сварка производится с помощью передвижного сварочного аппарата для полиэтиленовых труб непосредственно по месту монтажа, при этом будут образовываться лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары). От проведения окрасочных работ будет образовываться тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами. При монтаже электрооборудования и кабельных сетей будут образовываться лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные.

При замене и монтаже оборудования будут образовываться: отходы цемента в кусковой форме, лом и отходы черных металлов и прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства.

В процессе эксплуатации и текущего ремонта технологического, конвейерного и горнопроходческого оборудования, расположенного в руднике, будут образовываться: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, отходы промышленных масел, отходы ленты конвейерной, лом и отходы черных металлов.

В период строительства гидрозакладочного комплекса проектной документацией предусмотрено использование проектируемых трубопроводов (полимерные армированные и полиэтиленовые трубы), которые поставляются производителем в виде сборочных единиц, в связи с этим не образуются лом и отходы изделий из полиэтилена.

В период строительства проектируемых комплексов не образуются отходы ртутных ламп. Согласно политике по энергетической эффективности ПАО «Уралкалий», для освещения должны применяться светодиодные светильники. В процессе эксплуатации электрооборудования не образуются отходы минеральных масел, так как трансформаторные подстанции приняты сухие, не маслonaполненные.

Всего в период строительства добычного комплекса образуется 481,688 т отходов производства и потребления. В общем объеме отходов строительства доминируют практически неопасные отходы 5 класса опасности – 270,041 т или 56,061 %, умеренно опасных отходов (3 класс) образуется 183,17 т или 38,027 %, малоопасных отходов 4 класса – 27,841 т или 5,78 %, высокоопасных отходов (2 класс) – 0,636 т или 0,132 %, чрезвычайно опасных отходов (1 класс) в период строительства добычного комплекса не образуется.

Всего в период монтажа временного конвейерного транспорта образуется 1333,39 т отходов производства и потребления. В общем объеме отходов

строительства доминируют практически неопасные отходы 5 класса опасности – 1317,833 т или 98,833 %, умеренно опасных отходов (3 класс) образуется 2,156 т или 0,162 %, малоопасных отходов 4 класса – 13,355 т или 1,002 %, высокоопасных отходов (2 класс) – 0,046 т или 0,003 %, чрезвычайно опасных отходов (1 класс) в период монтажа временного конвейерного транспорта не образуется.

Всего в период строительства гидрозакладочного комплекса образуется 46,656 т отходов производства и потребления. В общем объеме отходов строительства доминируют умеренно опасные отходы (3 класс) 27,453 т или 58,841 %, практически неопасных отходов 5 класса опасности образуется 7,353 т или 15,76 %, малоопасных отходов 4 класса – 11,795 т или 25,281 %, высокоопасных отходов (2 класс) – 0,055 т или 0,118 %, чрезвычайно опасных отходов (1 класс) в период строительства гидрозакладочного комплекса не образуется.

Для оптимизации временного накопления, передачи отходов на обезвреживание, утилизацию или размещение в период строительства на производственной территории БКПРУ-2 предусматриваются специализированная площадка, оборудованная в соответствии с требованиями раздела 3 СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [1.42]. Схема расположения мест накопления отходов в период строительства на БКПРУ-2 приведена в томе 8.1 (02.247-ООС1).

Промплощадка БКПРУ-2 полностью канализована, ливневые сточные воды с промплощадки проходят очистку на очистных сооружениях дождевых стоков БКПРУ-2. Сброс очищенных ливневых сточных вод осуществляется через выпуск № 2 в ручей без названия.

К горно-капитальным работам для ввода добычного комплекса присоединяемой части Усть-Яйвинского участка в эксплуатацию отнесены следующие виды работ: спуск и монтаж проходческого оборудования; проходка главных западных выработок; проходка вспомогательных выработок № 1 и № 2; проходка панельных и блоковых выработок на 22 ЗП; монтаж оборудования в главных западных, панельных и блоковых выработках; монтаж вентиляционных перемычек.

К горно-капитальным работам для ввода гидрозакладочного комплекса в эксплуатацию отнесены следующие виды работ: проходка панельных и блоковых дренажных штреков на 22 ЗП; проходка выработок участковой насосной станции участкового рассолосборника на 22 ЗП; монтаж трубопроводов в главных западных, панельных и блоковых выработках; монтаж оборудования в участковой насосной станции.

Основными источниками образования отходов при эксплуатации проектируемых комплексов, являются следующие виды работ:

- монтажные работы;
- сварочные работы;
- окрасочные работы;

– техническое обслуживание и текущий ремонт технологического, конвейерного, грузоподъемного и горнодобычного оборудования, автотранспорта и спецтехники;

– замена транспортерной ленты;

– обслуживание насосного оборудования.

В настоящее время в руднике БКПРУ-2 по существующему штатному расписанию трудятся 1100 человек, в том числе 178 руководителей и специалистов и 922 рабочих. Для ведения горнопроходческих работ на участках проектирования данной проектной документацией не предусматривается увеличение штатной численности работников рудника (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)). Таким образом, отходы, образующиеся от жизнедеятельности персонала, учтены в действующем «Проекте нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий [3.15].

Ежегодно в период эксплуатации добычного комплекса образуется 545,439 т отходов производства и потребления. В общем объеме отходов строительства доминируют практически неопасные отходы 5 класса опасности – 370,586 т или 67,943 %, умеренно опасных отходов (3 класс) образуется 171,595 т или 31,460 %, малоопасных отходов 4 класса – 2,508 т или 0,46 %, высокоопасных отходов (2 класс) – 0,75 т или 0,137 %, чрезвычайно опасных отходов (1 класс) в период эксплуатации добычного комплекса не образуется.

Ежегодно в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса образуется 10,378 т отходов производства и потребления. В общем объеме отходов строительства доминируют практически неопасные отходы 5 класса опасности – 6,488 т или 62,517 %, умеренно опасных отходов (3 класс) образуется 2,697 т или 25,988 %, малоопасных отходов 4 класса – 0,942 т или 9,077 %, высокоопасных отходов (2 класс) – 0,251 т или 2,418 %, чрезвычайно опасных отходов (1 класс) в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса не образуется.

В результате реализации проектных решений при эксплуатации проектируемых комплексов будут образовываться новые виды отходов – аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные; фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные; фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные; покрышки пневматических шин с тканевым кордом; фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные; тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых; остатки и огарки стальных сварочных электродов; прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная; лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары).

Хранение аккумуляторов свинцовых отработанных неповрежденных предусматривается в существующем помещении шахтно-бытового корпуса рудника (том 8.2.2 (02.247-ООС2.2)), поэтому выделения новой дополнительной площадки для данного вида отхода не требуется.

Хранение покрышек пневматических шин с тканевым кордом, фильтров очистки масла автотранспортных средств отработанных, фильтров очистки топлива автотранспортных средств отработанных, фильтров воздушных автотранспортных средств отработанных; тормозных колодок отработанных, остатков и огарков стальных сварочных электродов, лома и отходов изделий из полиэтилена незагрязненных предусматривается в существующем помещении ремонтно-механического цеха, поэтому выделения новой дополнительной площадки для данного вида отхода не требуется.

Остальные образующиеся отходы будут временно накапливаться в соответствии с существующей схемой размещения отходов на территории промплощадки БКПРУ-2. Схема расположения мест накопления отходов на БКПРУ-2 приведена в томе 8.2.2 (02.247-ООС2.2).

Транспортирование отходов к местам обезвреживания, утилизации или размещения должно осуществляться специально оборудованным автомобильным транспортом с соблюдением существующих норм и правил. Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта должны исключать возможность аварийных ситуаций, потерь и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перевалке отходов с одного вида транспорта на другой.

Все виды работ, связанные с загрузкой, транспортировкой и разгрузкой отходов, должны быть механизированы и по возможности герметизированы. Передача отходов для дальнейшей утилизации, обезвреживания или размещения должна осуществляться специализированным организациям, которые должны иметь лицензию на обращение с передаваемым ему видом отхода, по предварительно заключенным договорам.

Конечным пунктом размещения отходов является МКУП «Полигон ТБО г. Березники», который включен в Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО) № 59-00036-3-00479-010814 (Приложение к приказу Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 01.08.2014 № 479).

Мероприятия по обращению с образующимися отходами позволят максимально снизить вероятность загрязнения почвенно-растительного слоя, поверхностных и подземных вод, сохранить благоприятные санитарно-эпидемиологические условия в районе работ и минимизировать воздействие отходов на окружающую среду.

### 3.8 Воздействие объекта на социальные условия и здоровье населения

*Экономико-географическое положение.* Рассматриваемая территория находится в границах муниципального образования г. Березники Пермского края.

Город Березники расположен на левом берегу р. Камы в 176 км к северу от г. Перми. Расстояние до краевого центра по воде – 208 км (от речного вокзала Пермь I). В 1981 году он соединен мостом с г. Усолье. Город является одним из центров Березниковско-Соликамского промрайона и, по существу, ядром локального территориально-производственного комплекса всего северного и северо-восточного Прикамья, к которому тяготеют обширные территории Чердынского, Красновишерского, Усольского, Соликамского и северной части Александровского муниципальных районов.

Муниципальное образование «Город Березники» расположен на севере Пермского края, граничит с Березниковским городским округом, территориями Александровского, Добрянского, Юсьвинского, Кудымкарского, Косинского и Соликамского муниципальных районов. Камское водохранилище разделяет район на две части. Экономико-географическое положение (ЭГП) левобережной и правобережной части различно. Левобережье почти полностью находится в зоне 1-1,5 часовой доступности от центра г. Березники, с юга на север левобережную часть пересекает основная автомобильная магистраль, связывающая северные города и районы с центром Прикамья. Менее выгодно ЭГП правобережья. Оно не пересекается ни одной из основных транзитных магистралей области, а по мере продвижения к западной и юго-западной окраинам показатель доступности районного центра и г. Березники из-за несовершенства дорожной сети резко снижается. Благоприятным фактором является наличие выхода на Камский водный путь.

Существенный недостаток ЭГП как г. Березники, так и Усольского района – их положение на транспортных магистралях, не имеющих транзитного значения – на тупиковой железнодорожной ветке Соликамск – Чусовская (до 1965 года станция носила название «Усольская»), в верховьях Волго-Камского судоходного пути. В 20 км к юго-востоку от ст. «Березники», находится станция «Березники-Сортировочная» (бывшая ст. «Шиши»).

В будущем «тупиковое» ЭГП города и прилегающей территории предполагается устранить путем строительства ряда перспективных транспортных магистралей. Это северный маршрут Северного автотранспортного коридора (Санкт-Петербург – Лодейное Поле – Вытегра – Пудож – Каргополь – Котлас – Сыктывкар – Кудымкар – Пермь с подъездом к Соликамску), транспортные проекты «Белкомур» и «Урал Промышленный – Урал Полярный».

Благоприятные стороны ЭГП – наличие непосредственного выхода на Камский водный путь, являющийся составной частью Единой глубоководной системы Европейской части России и позволяющий непосредственно выходить на Южный общеевропейский транспортный коридор (Западная Европа – Южная Азия). Благодаря этому факту крупнейший производитель калийных удобрений РФ –



«ПАО «Уралкалий» может наращивать мощности производства, невзирая на ограниченные возможности железнодорожных узлов городов Березники и Соликамск, а прилегающие территории приобретают великолепные возможности для развития речного круизного туризма.

Причиной возникновения г. Березники послужило открытие уникального, одного из богатейших в мире, Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. Непосредственно на территории города находятся Березниковский и Дурьманский участки месторождения.

В 1986-1989 гг. город подразделялся на два внутригородских административных района – Ленинский и Советский. С 1990 году деление упразднено. До 1961 году городу был подчинен Пермьяковский сельский совет с центром в д. Чупино в 6 км от г. Березники. В 1961 году он был упразднен, а все его десять населенных пунктов (деревни Белонино, Дурина Гора, Еремино, Заполье и др.) включены в черту города. В 1963-1964 гг. в его подчинении находился Усольский горсовет, включавший, кроме г. Усолье, поселки городского типа Орел, Зыряновский, Пыскорский, Троицкий сельские советы с 48 сельскими поселениями. С 1968 году в административном подчинении у города остался только Троицкий сельский совет, а ряд поселений Зыряновского сельского совета (деревни Баскаково, Быгель, Новожилова, Суханова и пос. Новострой) слились с Березниками. В 2006 году Троицкая сельская администрация выведена из состава городского округа и передана в Усольский муниципальный район. Городская застройка делится на 16 микрорайонов, включая в перспективе г. Усолье. Городской округ по состоянию на 2017 год занимает площадь 431,1 км<sup>2</sup>.

*Особенности динамики, естественного и механического движения населения.* Динамика численности населения на любой территории является одним из важнейших индикаторов благополучия региона. Изменение числа жителей определяется сочетанием двух процессов – естественного и механического движения. Естественное движение населения характеризуется основными демографическими параметрами – рождаемостью (числом родившихся за год в расчете на 1000 жителей), смертностью (числом умерших за год в расчете на 1000 жителей) и естественным приростом (разницей первых двух цифр). Если население сокращается под влиянием процессов естественного движения, значит, смертность превышает рождаемость (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Основные демографические показатели населения (в расчете на 1000 жителей)

Территория	Показатель	Год							
		1980	1985	1990	1995	2000	2012	2016	2017
Город Березники	Рождаемость	15,7	15,5	11,2	8,7	8,9	12,8	12,3	10,8
	Смертность	9,6	9,2	9,4	16,0	16,1	14,9	15,8	15,8
	Естественный прирост (убыль)	6,2	6,3	1,8	-7,3	-7,2	-2,1	-3,5	-5
Усольский район	Рождаемость	15,4	17,8	14,6	8,2	8,3	13,7	11,5	10,3
	Смертность	15,2	17,3	14,7	23,4	22,4	14,2	17	12,1
	Естественный прирост (убыль)	0,2	0,5	-0,1	-15,2	-14,1	-0,5	-5,5	-1,8
Всего по Пермскому краю	Рождаемость	16,3	17,6	13,6	9,4	9,7	14,8	14,1	12,1
	Смертность	12,0	12,0	10,8	16,1	16,2	14,2	13,8	13,3
	Естественный прирост (убыль)	4,3	5,6	2,8	-6,7	-6,5	0,6	0,3	-1,2

До 1990 г. показатели естественно движения населения г. Березники (за исключением рождаемости, но это объясняется отсутствием сельского населения) были значительно лучше краевых. С началом 1990-х гг. ситуация существенно меняется в худшую сторону: смертность почти сравнивается с краевой, а естественная убыль – существенно превышает краевую, такая статистика наблюдается вплоть до 2017 г.

До последнего времени Усольский район выделялся значительно худшими показателями естественного движения населения. Это определялось противоречивым влиянием целого ряда факторов. С одной стороны, для него должны быть характерны черты, типичные для сельских территорий – высокая рождаемость, повышенная смертность и большой естественный прирост, с другой стороны – не могло не сказаться и влияние крупного индустриального центра – г. Березники. Более того, район не полностью аграрный. До последнего времени значительную роль в его экономике играли лесная и деревообрабатывающая промышленности. Все это отражается в изменении демографической ситуации – рождаемость не выше краевой (исключение составляет период 1985-1990 гг.), смертность постоянно и значительно превышала краевые показатели (в 1,3-1,5 раза), исключением является 2017 год, когда показатель смертности по району был ниже чем по краю. Естественный прирост существенно ниже, а естественная убыль выше (в 2-2,5 раза) соответствующих краевых значений. Скорее всего, эти особенности объясняются миграционными процессами. Однако, в последние годы демографическая ситуация в районе стала лучше, нежели в г. Березники. Сказывается и масштабное производственное строительство, и влияние города – из

72 сельских населенных пунктов в 47 преобладает дачное население. В итоге рождаемость выросла на половину, а смертность на треть снизилась.

*Механическое движение населения* характеризуется миграционной подвижностью, показатели которой носят универсальный индикативный характер (таблица 3.7). Сальдо миграции (соотношение приезжающих и уезжающих) отражает общие параметры социально-экономической ситуации, сложившейся на территории. Неблагополучие региональных условий жизни характеризуется отрицательным сальдо, а благоприятные условия – положительным.

Таблица 3.7 – Миграционное движение населения (сальдо миграции в расчете на 10000 жителей)

Территория	Год					
	1990	1995	2000	2005	2012	2017
Березниковский городской округ	-89,3	-11	-25	-12	-2,7	-0,13
Усольский район	-0,1	-13	-3	-150	-95,6	0,0054
Пермский край	-16,3	-2	-6	-8	7,25	-0,6

Отрицательное сальдо миграции порождает целый ряд процессов, неблагоприятно сказывающихся на населении любого региона. В составе эмигрантов преобладают, как правило, люди молодого возраста (причем мужчины), отличающиеся более высокой квалификацией, уровнем образования, предприимчивостью и инициативой. Они уверены, что будут востребованы и смогут устроить свою жизнь на новом месте. В результате оттока населения снижается его качество – возраст жителей повышается, профессиональный и образовательный уровень падает, ухудшается половозрастная структура.

На протяжении всего тридцатилетнего периода исследований отток населения из города Березники (в расчете на 10 000 жителей) значительно превышал показатели Пермского края. Особенно большие величины зафиксированы в 1989-1991 гг, когда ежегодно город покидало почти на две тысячи человек больше, чем приезжало, и в 2002 году, когда сальдо миграции составило 3,2 тыс. человек.

Не менее значимы миграционные процессы в Усольском районе. В период 1990-2000-х гг. миграционный отток здесь почти прекратился. Район начинал играть роль пригородной, дачной, безопасной периферии г. Березники. Он становился привлекательным для дачного строительства и жилья пенсионеров. С 2005 года наблюдается резкий всплеск миграционной активности населения, негативно отражающийся на его численности и структуре (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Динамика численности населения за период 1959-2018 гг., тыс. чел.

Территория	Год								2018 г. к 1959 г., %
	1959	1969	1979	1993	2000	2013	2016	2018	
Березники	108,3	137,5	185,4	187,9	182,0	153,00	145,80	143,00	132,0
Усольский район	41,5	31,4	18,8	15,7	13,8	14,05	14,27	14,26	34,3
Пермский край	2991,5	3076,4	3008,2	3042,0	2878,9	2634,50	2633,20	2623,10	87,6

По каким бы причинам число жителей на территории не сокращалось, это может объясняться только влиянием негативных факторов.

Изменения численности населения города и района даны выше в таблице 3.8. Данные этой таблицы указывают на противоположные тенденции, характерные для г. Березники, Усольского района и края в целом.

Город Березники долгое время развивался более динамично, увеличив к 1989 г. численность населения почти в 2 раза (до 201,2 тыс. чел.), потом начал «терять» жителей, сократив их число на 32 % (2018 г.). Усольский район, наоборот, интенсивно терял население в 1959-1979 гг., сократив его за это время более чем в 2 раза. В начале 2000-х гг. этот процесс замедлился и даже развернулся вспять. Пермский край начал активно сокращать население значительно позже (с 1994 года), но сократил его существенно меньше – на 15,9 % (2018 г.). В итоге г. Березники стал непривлекателен для проживания значительно раньше, чем край в целом, хотя накопленный демографический потенциал сделал его более устойчивым к кризису. Усольский район испытал демографический кризис в наибольшей степени, но в последнее время (с конца 1990-х гг. по 2018 г.) стабилизировал ситуацию.

*Половозрастная структура населения.* Неблагоприятные демографические тенденции сказались на половой структуре населения исследуемых территорий (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Структура населения по полу (данные переписи 2018 г.), %

Пол	Регион		
	Пермский край	Березниковский городской округ	Усольский район
Мужчины	45,95	44,4	48,4
Женщины	54,05	55,6	51,6

Так, в 2005 году в целом по Пермскому краю удельный вес мужчин составил 45,9 %, а женщин – 54,1 %. Причем это соотношение за межпереписной период существенно ухудшилось. В то же время в г. Березники удельный вес мужчин был ниже и достигал 44,4 %, а женщин выше – 55,6 %. Соотношение мужчин и женщин в Усольском районе было более благоприятным. Хотя в 2005 году оно представляло

собой промежуточный вариант между ситуацией в крае и в городе. Подобное сочетание половой структуры можно объяснить только значительным влиянием миграционных процессов. Как известно, для мужчин всегда характерна большая миграционная подвижность.

*Национальный состав населения Усольского района и Березниковского городского округа всегда существенно отличался от среднего по краю (таблица 3.10).*

Таблица 3.10 – Национальный состав населения (по данным переписей 1989 и 2002 гг.)

Березниковский округ			Пермский край			Усольский район		
Националь- ность	Доля в наделе- нии, 1989, %	Доля в наделе- нии, 2002, %	Националь- ность	Доля в наделе- нии, 1989, %	Доля в наделе- нии, 2002, %	Националь- ность	Доля в наделе- нии, 1989, %	Доля в наделе- нии, 2002, %
Русские	86,1	89,9	Русские	83,2	85,2	Русские	92,1	93,8
Татары	4,28	3,77	Татары	4,87	4,8	Коми- пермяки	2,2	1,7
Украинцы	2,27	1,21	Украинцы	1,48	0,9	Татары	1,5	1,4
Коми-пермяки	1,41	0,95	Коми- пермяки	3,99	3,7	Украинцы	1,1	0,73
Немцы	Н д.	0,8	Немцы	Н. д.	0,4	Белорусы	0,9	0,41
Белорусы	0,79	0,51	Белорусы	0,61	0,4	Немцы	Н. д.	0,4
Удмурты	0,58	0,43	Удмурты	1,06	0,9	Удмурты	0,3	0,22
Башкиры	0,38	0,27	Башкиры	1,69	1,4	Башкиры	0,15	0,19

Он значительно менее разнообразен (как по данным переписи 1989 года, так и 2002 года), но обладает рядом уникальных черт. Русские составляют 89,9 % в г. Березники, 93,8 % – в районе, 85,2 % – в крае. Среди населения г. Березники существенно выше удельный вес украинцев – 1,21 % (в крае – 0,9 %), немцев – 0,8 % (в крае – 0,4 %) и белорусов – 0,51 % (в крае – 0,4 %), но ниже доля таких традиционных для Пермского края этносов как татары – 3,77 % (край – 4,8 %), коми-пермяки – 0,95 % (3,7 %), удмурты – 0,43 % (0,9 %), башкиры – 0,27 % (1,4 %) и других.

В населении Усольского района настолько велика доля русских, что удельный вес всех других национальностей меньше, чем в крае. За межпереписной период особенно существенно снизилась доля татар, коми-пермяков и удмуртов. Удельный вес других этносов изменился незначительно.

*Основные параметры экономики.* Город Березники является вторым городом в крае по численности населения, объему промышленного производства, стоимости

основных промышленно-производственных фондов и величине инвестиций, но постепенно его роль и значение в экономике региона снижается (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Удельный вес Березниковского городского округа и Усольского муниципального района в основных параметрах экономики Пермского края, %

Год	Показатели экономики города			
	Наличное население	Промышленное производство	Основные промышленно-производственные фонды	Капиталовложения (инвестиции в основной капитал)
	Березниковский городской округ			
1985	6,5	9,3	15,8	32,5
1989	6,5	8,6	14,8	33,3
2003	6,2	9,3*	н.д.	6,5
2007	6,1	6,75*	н.д.	8,5
2010	5,94	8,46*	н.д.	9,5
2012	5,81	5,0	н.д.	9,04
2018	5,45	-	-	-
	Усольский муниципальный район			
1985	0,6	0,1	0,1	0,3
1989	0,6	0,1	0,1	0,2
2003	0,5	0,01*	н.д.	0,01
2007	0,51	2,2*	н.д.	0,17
2010	0,54	2,2*	н.д.	0,83
2012	0,53	3,7*	н.д.	2,09
2018	0,54	-	-	-
* Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг				

Особенно это заметно по объему инвестиций. Удельный вес города по этому показателю за последние двадцать пять лет сократился более чем в три раза.

Совершенно иная ситуация характерна для Усольского района (таблица 3.11). На протяжении последних двадцати пяти лет доля района в численности населения Пермского края остается относительно стабильной – 0,5-0,6 %. При этом удельный вес района в производстве промышленной продукции края в конце прошлого века не превышала 0,1 %. Эта продукция была результатом деятельности

лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Кризис отрасли наступил на рубеже веков. В 2003 году этот показатель упал до 0,01 %. Далее начинается рост промышленного производства, связанный с развертыванием добычи нефти и других полезных ископаемых в районе, и соответствующий рост капиталовложений.

*Занятость и безработица.* На относительную нестабильность экономики изучаемых территорий указывает опережающее снижение занятости населения. Например, за 21 год (1995-2016 гг.) среднесписочная численность работников в г. Березники сократилась на треть (с 80,7 до 49,9 тыс. человек.). Численность работников Усольского района упала на 57 %. В крае она снизилась почти на половину (таблица 3.12). На эту же тенденцию указывает тот факт, что снижение занятости опережало по темпам снижение численности населения. За этот же период число жителей г. Березники сократилось на 15 %, а района – только на 10 %.

Таблица 3.12 – Среднесписочная численность работников, человек

Регион	Год								% 2016 к 1995
	1995	2000	2005*	2006	2007	2008	2013	2016	
Пермский край	1184027	1020579	958022	914044	955369	961508	648815	620682	52,4
Березниковский городской округ	80679	78540	66418	64481	64153	62428	54336	49988	61,9
Усольский район	4883	3042	1944	2222	2204	2137	2013	2805	57,4

\* Начиная с 2005 года, данные по городским округам и муниципальным городским округам приведены без субъектов малого предпринимательства, данные по краю – с поправкой на неформальную деятельность

Совершенно иную картину демонстрирует показатель официально зарегистрированной безработицы (таблица 3.13). Этот параметр значительно ниже среднекраевого у Березниковского городского округа, но постоянно выше (в 1,5-2,5 раза) у Усольского района.

Таблица 3.13 – Уровень зарегистрированной безработицы (в % от экономически активного населения)

Регион	Год							
	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2013	2017*
Пермский край	4,7	1,1	1,5	1,4	1,4	2,0	1,46	1,35
Березниковский городской округ	1,9	0,5	0,6	0,4	0,2	0,4	0,74	0,51
Усольский муниципальный район	11,6	1,7	2,0	3,3	2,6	5,8	2,12	1,91

\* На 1.07.2017 г.

Березники, как крупный город, предоставляет существенно больше возможностей для приложения труда, а в районе экономика базируется на добывающих отраслях промышленности, которые широко используют труд приезжих (вахтовиков). Парадокс заключается в том, что развитие хозяйственной деятельности на территории Усольского района (лесозаготовка, добыча полезных ископаемых) сужают возможности трудоустройства для местного населения. С одной стороны, оно не обладает необходимой квалификацией, трудовыми и профессиональными навыками, а с другой – использование вахтового метода обходится работодателям дешевле, поскольку позволяет избежать затрат на капитальное жилье, обустройство и социальную инфраструктуру.

*Уровень жизни населения.* Основным источником жизненно необходимых благ и услуг людей является заработная плата, хотя она и не отражает полностью уровень денежных доходов. Значительную часть доходов люди получают в виде пенсий, социальных пособий, стипендий, доходов от недвижимости, дивидендов, доходов от предпринимательской деятельности, торговли ценными бумагами и т.д., Например, в 2011 году в Пермском крае зарплата составляла только 33,1 % доходов населения. К сожалению, муниципальная статистика учитывает только один вид денежных доходов – заработную плату.

Динамика заработной платы по Усольскому муниципальному району и Березниковскому городскому округу в сопоставлении с краем приведена в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, рублей

Регион	Год									
	1980	1985	1995	2000	2005	2007	2008	2012	2016	2018*
Пермский край	171,6	192,6	470	2434	7749	11856	14774	19488,3	34029,4	38131,4
Березниковский городской округ	170,3	192,9	662	3052	8542	12980	16330	22428,2	37408,2	42677,8
<i>% к уровню края</i>	<i>99,2</i>	<i>100,2</i>	<i>140,9</i>	<i>125,4</i>	<i>110,2</i>	<i>109,5</i>	<i>110,5</i>	<i>115,1</i>	<i>109,9</i>	<i>111,9</i>
Усольский район	146,7	171,7	386	1460	6711	10897	13435	26004,6	44715	52705,5
<i>% к уровню края</i>	<i>85,5</i>	<i>89,1</i>	<i>82,1</i>	<i>60,0</i>	<i>86,6</i>	<i>91,9</i>	<i>90,9</i>	<i>133,4</i>	<i>131,4</i>	<i>138,2</i>

\* Данные без субъектов малого предпринимательства период январь-сентябрь

Как видно из таблицы 3.14, наиболее близкий уровень зарплаты в Березниковском городском округе к среднему по краю был в 1980-1985 гг. В 1995 году разрыв максимален – 40,9 %. Далее он постепенно снижается, а с 2007 года начинает стабильно нарастать, достигая к 2012 году 15 % превышения, после 2012 года наметился незначительный спад, 11,9 % к уровню края. Ведущие предприятия г. Березники неплохо преодолели начало перестройки и кризис 1998 г.,



поскольку работали преимущественно на экспорт. В дальнейшем они успешно адаптировались к рыночной экономике и сохранили не только высокий уровень заработной платы, но и высокую занятость персонала.

Заработная плата на предприятиях и в организациях Усольского района практически всегда (на большем протяжении анализируемого периода) была ниже средней по краю. Частично это может быть объяснено высокой долей работников бюджетной сферы среди занятого населения. В дальнейшем для района характерна тенденция существенного опережения уровня заработной платы средней по краю, достигая 38,2 % к уровню края. Очевидно, это связано с деятельностью нефтяников и разворачиванием работ по созданию предприятий горно-химической промышленности. Так, например, среди работающих в районе 26,8 % – это занятые в структурных подразделениях ООО «Лукойл-Пермь».

*Медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования.* Инфраструктура здравоохранения поддерживает биологическое состояние населения, обеспечивает необходимый уровень здоровья и воспроизводства. Основу ее функционирования составляют специалисты высшей квалификации – врачи. В Березниковском городском округе за период 1980-2012 гг. обеспеченность врачами существенно повысилась и практически достигла краевого уровня (таблица 3.15). При этом уровень обеспеченности данными специалистами был всегда ниже среднекраевого, а в 2005 году этот разрыв достиг максимальной величины. По этому параметру городской округ занимает одно из лучших мест (пятое место) среди 47 административно-территориальных единиц края.

Таблица 3.15 – Обеспеченность населения основными видами услуг здравоохранения

Показатель	Регион	Год						
		1980	1989	2000	2005	2010	2012	2015
Обеспеченность больничными койками, коек на 10 тыс. жителей	Березниковский городской округ	123,1	148,6	131,2	94,3	84,9	80,4	-
	Пермский край	137,2	147,3	135,0	117,3	87,2	86,7	86,3
	Усольский район	191,5	200,6	106,7	46,0	26,8	Н.д.	-
Обеспеченность врачами, чел. на 10 тыс. жителей	Березниковский городской округ	34,0	39,9	48,0	41,0	42,1	48,0	-
	Пермский край	35,0	42,7	55,0	54,5	54,2	50,0	49,2
	Усольский район	12,2	17,9	22,1	14,6	14,1	Н.д.	-
Обеспеченность средним медицинским персоналом, чел. на 10 тыс. жителей	Березниковский городской округ	93,6	103,4	133,1	118,7	127,4	98,0	-
	Пермский край	113,5	123,4	116,2	116,1	109,7	106,2	103,6
	Усольский район	117,0	121,0	100,1	93,5	70,5	Н.д.	-

Стремительно снижается обеспеченность населения городского округа стационарным коечным фондом медицинских учреждений. За последние 32 года этот показатель снизился в 1,5 раза. Однако эта тенденция общая – она характерна для всего Пермского края. В течение всего анализируемого периода обеспеченность населения коечным фондом в городе весьма близка или даже соответствует среднекраевому показателю. В наибольшей степени городской и краевой показатели разошлись в 2005 году. К 2010 году они снова сблизились. Об этом свидетельствует и место, которое город занимает среди муниципальных образований Пермского края. В 2010 году Березниковский городской округ был седьмым.

Существенно улучшается в городском округе ситуация с обеспеченностью средним медицинским персоналом. Если в 1980 году этот показатель в городском округе был на 20 % выше краевого значения, то к 2012 году стал еще выше. В настоящее время Березниковский городской округ по обеспеченности населения средним медицинским персоналом (в расчете на 10000 жителей) занимает 13 место среди муниципальных образований Пермского края.

Здоровье населения определяется множеством факторов. К важнейшим из них относятся: образ жизни конкретного человека, его генетическая предрасположенность, экологическая и санитарно-гигиеническая обстановка местности постоянного проживания, уровень организации здравоохранения, уровень образования и многие другие. Важнейшим показателем, отражающим общее состояние здоровья (не только физического, но и психологического и социального) как населения в целом, так и его отдельных возрастных и социальных групп, является уровень смертности. По этому показателю за весь тридцатилетний период исследований ситуация в городском округе была лучше (за исключением единственного 2000 года), чем в крае в целом. В итоге по результатам 2010 года Березниковский городской округ занимал по уровню смертности (количеству смертей за год в расчете на 1000 жителей) неплохое 40 место среди 47 административных единиц Прикамья.

Противоположная ситуация в Усольском районе. Разрушение системы лесопромышленного расселения особенно сильно ударило по системе здравоохранения. Обеспеченность населения больничными койками за 30 лет сократилась в семь раз, средним медицинским персоналом – почти в два раза и только врачами несколько повысилась. В итоге по всем этим параметрам район занимает сегодня одно из последних мест среди муниципальных образований края. Учитывая большое число сельских населенных пунктов в районе доступность медицинских услуг для населения крайне низка. По уровню смертности район входит в число лидеров – 11-12 место в крае.

*Производственный травматизм и смертность.* Горно-химическая, металлургическая и химическая отрасли промышленности, преобладающие на территории Березниковского городского округа, относятся к вредным для здоровья и достаточно травмоопасным производствам. В такой ситуации следовало бы ожидать крайне высокий уровень производственного травматизма и смертности.

Реальная картина совсем иная (таблица 3.16). И хотя этот показатель сильно варьируется от года к году, изменяясь более, чем в два раза, ни разу за пятнадцатилетний период он не превысил среднюю краевую величину.

Таблица 3.16 – Уровень производственного травматизма, случаев в год на 1000 работающих человек

Территория	Год							
	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2010	2017
Пермский край	6,8	6,5	3,9	3,9	3,5	3,4	3,0	1,06
Березниковский городской округ	4,6	4,0	2,4	2,9	2,9	2,2	2,4	1,09
Усольский район	5,7	8,5	1,3	-	7,7	9,3	1,7	1,60
В том числе со смертельным исходом								
Пермский край	0,171	0,154	0,131	0,164	0,154	0,138	0,108	0,053
Березниковский городской округ	0,2	0,112	0,128	0,215	0,179	0,051	0,108	Н.д.
Усольский район	0,475	-	-	-	1,543	-	-	Н.д.

Существенно хуже сложилась ситуация в городском округе со смертностью на производстве. В трех случаях из семи за весь период наблюдений число пострадавших на производстве со смертельным исходом в расчете на 1000 работающих превышает показатели Пермского края. В одном случае (2010 год) – показатели равны. Меньший уровень смертности на производстве наблюдался также в трех случаях. Однозначно комментировать такую ситуацию нельзя.

В экономике Усольского района преобладают травмоопасные производства – горнодобывающие, лесозаготовительные, деревообрабатывающие. Именно они формируют уровень производственного травматизма, существенно превышающий среднекраевой. Отдельные отклонения объясняются слишком небольшим числом занятого населения в этой сфере производства. При количестве работающих от 2 до 5 тыс. человек каждый случай травматизма, а тем более смерти на производстве, резко меняют всю картину.

*Коэффициент младенческой смертности* (число детей, умерших в возрасте до одного года на 1000 родившихся) – показатель, который характеризует не только эффективность функционирования системы охраны здоровья матери и ребенка, но и здоровье матери, а также жизнеспособность новорожденных. Младенцы – одна из самых уязвимых категорий населения, здоровье которой нуждается в особой заботе и служит комплексным индикатором состояния всего регионального сообщества.

За период с 1995 по 2012 год в г. Березники численность детей, умерших в возрасте до одного года практически не изменилась, хотя варьируется по годам почти в два раза. По коэффициенту младенческой смертности городской округ в

последние годы выглядит существенно лучше, чем другие муниципальные образования (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Динамика младенческой смертности

Регион	Год								
	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012
Пермский край	18,9	16,1	11,1	11,6	11,3	10,1	8,5	8,1	8,5
Березниковский городской округ	14,1	10,0	8,2	12,0	10,6	6,9	4,4	7,4	6,0
Усольский район	22,5	8,4	20,1	31,0	28,2	4,4	18,5	10,4	5,1

Практически в течение всего периода исследований (за исключением 2006 года) коэффициент младенческой смертности в городском округе существенно ниже, чем в крае. По этому показателю округ занимает одно из последних мест (35-е) среди муниципалитетов края.

Усольский район по коэффициенту младенческой смертности за период наблюдений (17 лет) существенно опережает как Пермский край, так и Березниковский городской округ – шесть случаев из девяти. Значительные колебания этого параметра по годам объясняются его малыми абсолютными значениями. Ежегодно в Березниках умирает от 8 до 26 младенцев, в Усольском районе – 1-5 младенцев, поэтому каждый дополнительный смертельный исход существенно искажает общую ситуацию. В 2018 году младенческая смертность в сравнении с 2017 годом снизилась на 50 человек — со 172 умерших детей в возрасте до 1 года в 2017 году до 122 умерших в 2018 году.

*Заболеваемость.* Другим не менее важным показателем здоровья является показатель заболеваемости. В официальной статистике он обычно представлен показателем «число случаев заболеваний за год с впервые установленным диагнозом в расчете на 1000 жителей». Очевидно, что уровень заболеваемости определяется огромным количеством факторов, которые с большим трудом поддаются параметризации. Поэтому «вклад» каждого фактора можно определить только предположительно.

Общий уровень заболеваемости населения в г. Березники существенно выше, чем в целом по краю (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Заболеваемость населения г. Березники, Усольского района и Пермского края (число случаев заболеваний с впервые установленным диагнозом на 1000 жителей)

Год	Пермский край	Усольский район		г. Березники	
		Заболеваемость	В % к краю	Заболеваемость	В % к краю
2015	979,2	735,3	75,1	1074,9	109,7
2016	949,8	809,0	85,2	990,3	104,2
2017	928,9	788,9	84,9	950,0	102,2

Можно с большой степенью вероятности предполагать, что значительное влияние на ситуацию оказывают особенности городского образа жизни: стресс, социальные патологии, загрязнение окружающей среды, малая подвижность и т.д. Определенную роль, несомненно, играют и природно-климатические особенности территории: «северное положение», континентальность климата, близость Уральских гор, наличие неблагоприятных погодных явлений и пр.

Общий уровень заболеваемости населения в Усольском районе существенно ниже, чем в целом по краю (таблица 3.18). Возможно здесь сказывается влияние субъективного фактора. При разреженной системе сельского расселения услуги здравоохранения становятся мало доступны для жителей. В этих условиях больные предпочитают не фиксировать официально заболевание (получать больничный лист), а брать отгулы, отпуск без содержания и т. д.

Определенную ясность в выявление причин высокой заболеваемости могла бы внести характеристика ее структуры. Преобладание тех или иных категорий заболеваний среди населения территории позволяет в самом общем виде определить факторы, влияющие на здоровье людей. Необходимые материалы были получены от Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю [3.4] и представлены таблицах 3.19 – 3.23.

Таблица 3.19 – Возрастная структура первичной заболеваемости населения г. Березники и Усольского района Пермского края за 2016 год (число случаев заболеваний с впервые установленным диагнозом на 1 тыс. жителей)

Территория	Все население		Дети до 14 лет		Дети 15-17 лет		Взрослые	
	абс.	показатель	абс.	показатель	абс.	показатель	абс.	показатель
Всего								
г. Березники	145207	990,3	57784	2275,1	6133	1456,1	81290	694,6
Усольский район	11548	809,0	5427	2177,8	680	1670,8	5441	478,3
Пермский край	2502227	949,8	1109345	2252,7	113112	1457,2	1279770	619,9
Болезни системы кровообращения								
г. Березники	3001	20,5	279	11,0	74	17,6	2648	22,6
Усольский район	506	35,4	8	3,2	1	2,5	497	43,7
Пермский край	80911	30,7	4108	8,3	1342	17,3	75461	36,6
Болезни органов дыхания								
г. Березники	62797	428,3	37512	1476,9	3114	739,3	22171	189,5
Усольский район	6574	460,5	4192	1682,2	461	1132,7	1921	168,9
Пермский край	1152047	437,3	721723	1465,6	60909	784,7	369415	179,0
Болезни органов пищеварения								
г. Березники	6459	44,1	1960	77,2	347	82,4	4152	35,5
Усольский район	514	36,0	229	91,9	43	105,7	242	21,3
Пермский край	108838	41,3	44472	90,3	5215	67,2	59151	28,7
Болезни мочеполовой системы								
г. Березники	10847	74,0	726	28,6	214	50,8	9907	84,7
Усольский район	367	25,7	8	3,2	7	17,2	352	30,9
Пермский край	144119	54,7	13029	26,5	4393	56,6	126697	61,4
Болезни нервной системы								
г. Березники	2481	16,9	1297	51,1	190	45,1	994	8,5
Усольский район	242	17,0	46	18,5	6	14,7	190	16,7
Пермский край	38034	14,4	18519	37,6	3346	43,1	16169	7,8

Таблица 3.20 – Возрастная структура первичной заболеваемости населения г. Березники и Усольского района Пермского края за 2017 год (число случаев заболеваний с впервые установленным диагнозом на 1 тыс. жителей)

Территория	Все население		Дети до 14 лет		Дети 15-17 лет		Взрослые	
	абс.	показатель	абс.	показатель	абс.	показатель	абс.	показатель
Всего								
г. Березники	137864	950,0	57349	2232,8	5663	1375,2	74852	649,1
Усольский район	11228	788,9	5388	2165,6	628	1554,5	5212	459,6
Пермский край	2444831	928,9	1115360	2221,2	115435	1484,1	1214036	591,6
Болезни системы кровообращения								
г. Березники	2589	17,8	263	10,2	71	17,2	2255	19,6
Усольский район	461	32,4	3	1,2	27	66,8	431	38,0
Пермский край	71691	27,2	4176	8,3	1204	15,5	66311	32,3
Болезни органов дыхания								
г. Березники	63213	435,6	37400	1456,1	2848	691,6	22965	199,2
Усольский район	6536	459,2	4219	1695,7	407	1007,4	1910	168,4
Пермский край	1210984	460,1	754557	1502,6	65061	836,5	391366	190,7
Болезни органов пищеварения								
г. Березники	4988	34,4	2012	78,3	307	74,6	2669	23,1
Усольский район	424	29,8	219	88,0	25	61,9	180	15,9
Пермский край	94959	36,1	37368	74,4	4742	61	52849	25,8
Болезни мочеполовой системы								
г. Березники	9389	64,7	750	29,2	238	57,8	8401	72,9
Усольский район	328	23,0	39	15,7	15	37,1	274	24,2
Пермский край	133228	506	12708	25,3	4124	53	116396	56,7
Болезни нервной системы								
г. Березники	2187	15,1	1098	42,7	174	42,3	915	7,9
Усольский район	232	16,3	58	23,3	20	49,5	154	13,6
Пермский край	37885	14,4	18305	36,5	3154	40,5	16426	8,0

Таблица 3.21 – Распространенность и структура инфекционной заболеваемости населения г. Березники, Усольского района и Пермского края в 2016-2018 гг. (число случаев заболеваний на 100 тыс. жителей)

Территория	2016		2017		2018	
	абс.	показатель	абс.	показатель	абс.	показатель
Иксодовый клещевой боррелиоз						
г. Березники	11	7,1	11	7,2	14	9,14
Усольский район	0	0,0	1	8,5	0	0,0
Пермский край	283	10,8	197	7,5	213	8,1
Клещевой вирусный энцефалит						
г. Березники	14	9,0	2	1,3	11	7,18
Усольский район	0	0,0	3	25,6	2	17,12
Пермский край	167	6,4	116	4,4	132	5,2
Туберкулез						
г. Березники	112	71,9	112	73,1	126	82,25
Усольский район	9	85,8	6	51,2	10	85,61
Пермский край	1709	65,4	1948	73,9	1804	68,6
Гельминтозы *						
г. Березники	912	585,6	1003	654,7	837	546,4
Усольский район	79	753,5	61	520,2	41	351,0
Пермский край	12389	474,1	9914	375,9	9502	361,2
Протозойные болезни **						
г. Березники	27	17,3	4	2,6	9	5,9
Усольский район	1	9,5	0	0,0	0	0,0
Пермский край	3117	119,3	2284	86,6	1615	61,4
<p>* Аскаридоз, энтеробиоз, трихинеллез, токсокароз, гименолепидоз, дифиллоботриоз, описторхоз и др.  ** Лямблиоз, малярия, криптоспоридиоз, токсоплазмоз, амебиаз и др.</p>						



Таблица 3.22 – Структура первичной заболеваемости населения г. Березники и Усольского района Пермского края за 2016-2017 гг. (отношение город/район в % к краю)

Заболевания	Год							
	2016				2017			
	Березни- ковский гор. округ	Усоль- ский муниц. р-н	Пермский край	Город/район в % к краю	Березни- ковский гор. округ	Усоль- ский муниц. р-н	Пермский край	Город/район в % к краю
Системы кровообращения	20,5	35,4	30,7	66,7/115,3	17,8	32,4	27,2	65,4/119,1
Органов дыхания	428,3	460,5	437,3	97,9/105,3	435,6	459,2	460,1	94,6/99,8
Органов пищеварения	44,1	36,0	41,3	106,7/87,1	34,4	29,8	36,1	95,3/82,5
Мочеполовой системы	74,0	25,7	54,7	135,3/46,9	64,7	23,0	50,6	127,8/45,4
Нервной системы	16,9	17,0	14,4	99,4/118,0	15,1	16,3	14,4	104,8/113,2
Злокачественные новообразования	3,867	2,802	3,349	115,4/83,6	3,749	2,810	3,357	111,6/83,7

Таблица 3.23 – Заболеваемость злокачественными новообразованиям г. Березники, Усольского района и Пермского края (показатель на 100 тыс. населения).

Территория	Взято на учет в отчетном году больных с впервые установленным диагнозом			
	абс.	показ.	абс.	показ.
	2016		2017	
г. Березники	567	386,7	544	374,9
Усольский район	40	280,2	40	281,0
<b>Пермский край</b>	<b>8822</b>	<b>334,9</b>	<b>8835</b>	<b>335,7</b>

Первичная неинфекционная заболеваемость в Усольском районе по всем группам болезней далека от значений, средних по краю и варьируется в пределах 75 – 85 %. Самый низкий показатель в 2016 году характерен для заболеваний мочеполовой системы (47 %), самый высокий – системы кровообращения (115 – 118 %). Что касается низкого уровня заболеваемости, то это скорее следствие «оптимизации» системы медицинского обслуживания на селе. Услуги здравоохранения стали недоступны большинству жителей и, как следствие, – падение первичной регистрации заболеваний. Самый низкий показатель в 2017 году характерен для болезней мочеполовой системы (45 %). В целом первичная заболеваемость за 2016-2017 гг. находится на уровне от краевых значений.

Дальнейшая конкретизация социально-экономической и санитарно-эпидемиологической ситуации в городе и районе возможна на основе анализа возрастной структуры заболеваемости населения (таблицы 3.18-3.21).

Общий уровень заболеваемости среди возрастных категорий жителей г. Березники превышает краевой показатель только у взрослых (заболеваемость детей до 14 лет составляет 101 % от краевых значений за 2016-2017 гг.). Очевидно, это связано с характером труда. Для взрослых и детей характерен повышенный уровень заболеваемости органов дыхания и мочеполовой системы. Дети и подростки отличаются большей распространенностью болезней нервной системы.

В Усольском районе уровень заболеваемости среди взрослого населения в среднем ниже, чем по краю. Среди детей и подростков района наибольшую распространенность имеют заболевания органов дыхания, системы кровообращения.

Медико-биологическая и санитарно-эпидемиологическая обстановка на рассматриваемой территории может быть диагностирована с помощью показателей инфекционной заболеваемости (таблица 3.22). Часть этих заболеваний имеет исключительно природно-очаговое происхождение (клещевой энцефалит и боррелиоз), а часть носит природно-очаговый и социально-обусловленный характер (паразитарные и протозоозные болезни, гельминтозы и туберкулез) [3.4].

Таким образом, анализ социально-экономических условий территории санитарно-эпидемиологического состояния населения и памятников культурного и природного наследия показал, что в пределах исследуемого региона ситуация удовлетворительная. Здесь созданы все условия для дальнейшего развития и значительная роль в этом отводится ПАО «Уралкалий», одному из районообразующих предприятий региона.

### 3.9 Оценка воздействия возможных аварийных ситуаций на объекте

Главной опасностью при эксплуатации калийного рудника является наличие водоносных горизонтов над разрабатываемыми пластами, что может привести к его затоплению. Основным условием при ведении горных работ является сохранение полной водонепроницаемости пород водозащитной толщи (далее ВЗТ) для предотвращения аварийного прорыва пресных вод в горные выработки.

Проектной документацией предусматривается комплекс решений, направленных на охрану рудника от затопления.

Предотвращение аварийного прорыва пресных вод в горные выработки обеспечивается поддержанием сплошности и водонепроницаемости пород водозащитной толщи. Вследствие сложных горно-геологических и горнотехнических условий и отсутствие надежного водоупора над соляным массивом, отработка запасов калийных солей осуществляется с жестким поддержанием вышележащих пород на опорных целиках.

Система разработки месторождения выбирается, исходя из условий безопасной подработки водозащитной толщи и объектов на земной поверхности, с учетом требований «Указаний по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов на Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей». Проектной документацией сохраняется применяемая на руднике БКПРУ-2 камерная система разработки с поддержанием кровли на жестких ленточных целиках (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)).

В результате ведения горных работ нарушается равновесное состояние массива горных пород, что может стать причиной затопления рудника. Для защиты рудника БКПРУ-2 от затопления на рассматриваемых проектной документацией площадях предусмотрен комплекс горнотехнических мер, позволяющий исключить проникновение вод в горные выработки, а именно:

- применение параметров системы разработки, удовлетворяющих требованиями безопасной подработки ВЗТ и обеспечивающих ее сохранность в течение срока 200 лет, в условиях Дурыманского и Усть-Яйвинского участков;
- оставление предохранительных междушахтных целиков с соседними шахтными полями рудников: БКПРУ-1 (Березниковский участок ВКМКС), БКПРУ-4 (Быгельско-Троицкий участок ВКМКС), Усть-Яйвинский рудник (Усть-Яйвинский участок ВКМКС);
- отработка шахтного поля гидроизолируемыми участками с оставлением предохранительных гидроизолирующих целиков, позволяющих исключить проникновение рассолов из выработанного пространства смежных частей шахтного поля;
- оставление предохранительных околосокажинных целиков;
- оставление предохранительных целиков у подготовительных выработок в течение их технологического срока службы.

В качестве дополнительных горных мер охраны на рассматриваемых проектной документацией площадях предусмотрена закладка выработанного пространства гидравлическим способом на сильвинитовых пластах АБ и Кр.П, создание зон смягчения у постоянных и длительно остановленных границ выработанного пространства, а также у аномальных зон.

При отработке запасов применяются меры охраны ВЗТ, предусмотренные проектной документацией, к ним относятся:

- постоянный анализ горно-геологических и горнотехнических условий недропользователем;
- мониторинг изменений условий отработки недр;
- принятие параметров системы разработки с учетом различных горно-геологических и горнотехнических условий на участках шахтного поля, удовлетворяющие всем требованиям безопасного ведения горных работ;
- создание зон смягчения у постоянных и длительно остановленных границ отработки;
- оставление предохранительных целиков у скважин глубокого бурения и под объектами земной поверхности;
- исключение из отработки запасов промышленных пластов в аномальных зонах.

Для ликвидации аварийных расслопроявлений и сооружения временных и постоянных гидроизолирующих перемычек на подземном аварийном складе рудника должно храниться необходимое оборудование и материалы.

Для заблаговременного выявления скрытых расслопроявлений необходимо осуществлять следующие мероприятия:

- выполнять периодическое гидрогеологическое обследование горных выработок;
- организовывать маркшейдерский и геофизический мониторинг на потенциально опасных участках шахтного поля;
- выполнять режимные наблюдения за уровнем и составом подземных вод с привлечением специалистов отдела мониторинга геологической среды;
- вести базу данных по расслопроявлениям.

Мероприятия по локализации расслопритоков при возрастании дебита:

- монтируются специальные трубопроводы и увеличивается мощность аварийных и центральных насосных станций;
- осуществляют сооружение постоянных гидроизоляционных перемычек (под защитой временных перемычек) для изоляции аварийного участка, блока, панели, крыла или шахтных стволов.

К мероприятиям, обеспечивающим безопасную эксплуатацию горно-механического оборудования, относятся:

- применение электрооборудования во взрывобезопасном исполнении;

- проветривание рабочих зон обособленными струями за счет общешахтной депрессии;
- проветривание тупиковых выработок вентиляторами местного проветривания с блокировкой, обеспечивающей при их остановке снятие напряжения с электрооборудования, расположенного в выработке;
- контроль содержания горючих и ядовитых газов, в том числе приборами непрерывного автоматического контроля, контроль работы вентилятора местного проветривания при помощи аппаратуры типа АПТВ (при проходке тупиковых выработок длиной более 300 м и тупиковых восстающих выработок);
- определение необходимого количества воздуха для проветривания рудника с учетом газоносности пластов.

Мероприятия по проветриванию зон ведения горных работ, принятые в проектной документации, обеспечивают подачу свежего воздуха во все рабочие зоны в необходимом количестве.

Не реже одного раза в 6 месяцев должны проверяться (с составлением актов проверки):

- исправность действия устройств реверсирования воздушной струи;
- наличие и исправность противопожарных средств и оборудования;
- состояние запасных выходов;
- состояние насосных станций и средств по предупреждению затопления горных выработок;
- расчетное и фактическое время выхода людей в изолирующих самоспасателях на свежую струю из наиболее отдаленных горных выработок.

Для предупреждения опасности вывалов пород из кровли выработок предусмотрены технические решения по охране выработок:

- оставление предохранительных и междуштрековых целиков;
- расположение капитальных выработок в наиболее устойчивых породах каменной соли;
- подрезка глинисто-солевых «коржей» в кровле пластовых выработок;
- крепление выработок и сопряжений анкерной крепью.

Для ликвидации пожаров в руднике и на поверхности имеются противопожарные склады.

При ведении горных работ подземным способом в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей к опасным факторам, которые могут привести к аварийной ситуации, относятся (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)):

- возможные водо- и рассолопроявления в руднике из водоносных горизонтов над разрабатываемыми пластами, которые могут повлечь за собой затопление рудника;
- возможные выделения в горные выработки горючих газов (метан, водород и др.);
- вывалы пород из кровли выработок, приводящих к травматизму работников;

– опасность возникновения пожара в результате возгорания конвейерной ленты при эксплуатации внутрирудничного транспорта и на других пожароопасных объектах;

– ведение буровзрывных работ.

Для снижения риска проявления перечисленных опасных факторов разработаны мероприятия по их предупреждению (том 5.7.1 (02.247-ИОС7.1)).

Для предупреждения прорывов пульпо- и рассолопроводов в процессе гидрозакладочных работ произведен расчет трубопроводов и арматуры на соответствующее давление.

Для исключения возможности проникновения рассолов из выработанного пространства соседних рудников, а также из выработанного пространства одного участка шахтного поля в выработанное пространство другого участка оставляются предохранительные гидроизолирующие целики – барьерные междушахтные и внутришахтные.

Техническими решениями проектной документации предусматривается вскрытие присоединяемой части Усть-Яйвинского участка гидроизолируемым участком. Выработки, вскрывающие гидроизолируемый участок и имеющие наибольшую площадь поперечного сечения, проходятся в наиболее прочных и однородных породах (каменной соли). Все вскрывающие выработки проходятся на расстоянии друг от друга, исключая взаимное влияние выработок.

К мероприятиям, предусмотренным для безопасного ведения работ в условиях газового режима относятся:

– применение электрооборудования во взрывобезопасном исполнении;

– проветривание рабочих зон обособленными струями за счет общешахтной депрессии;

– проветривание тупиковых выработок вентиляторами местного проветривания с блокировкой, обеспечивающей при их остановке снятие напряжения с электрооборудования, расположенного в выработке;

– контроль за содержанием горючих и ядовитых газов, в том числе приборами непрерывного автоматического контроля, а в случаях проходки восстающих и тупиковых выработок большой протяженности (более 300 м) по сильвинитовым пластам контроль работы вентилятора местного проветривания при помощи аппаратуры типа АПТВ;

– определение необходимого количества воздуха для проветривания рудника с учетом газоносности пластов;

– обеспечение подземного персонала изолирующими самоспасателями.

Для предупреждения опасности вывалов пород из кровли выработок предусмотрены технические решения по охране выработок:

– оставление предохранительных и междуштрековых целиков;

– расположение капитальных выработок в наиболее устойчивых породах каменной соли;

- подрезка глинисто-солевых «коржей» в кровле пластовых выработок;
- крепление выработок и сопряжений анкерной крепью.

Основным источником пожарной опасности в руднике является конвейерный транспорт. Снижение вероятности возгорания конвейерной ленты предусматривается применением следующих противопожарных мероприятий:

- применение автоматической системы пожаротушения приводных и натяжных станций магистральных и участковых конвейеров;
- применение первичных средств пожаротушения;
- применение автоматизированных систем управления конвейерным транспортом, обеспечивающим экстренную остановку конвейера при поступлении сигнала от датчиков средств обнаружения пожара;
- прокладка кабелей связи для их сохранности предусмотрена по транспортным штрекам, где отсутствуют конвейеры.

Применение взрывных работ предусмотрено в ограниченном объеме, для проходки расширений рудоспускных скважин, для проходки расширений сопряжений выработок, а также для приведения кровли выработок в безопасное состояние.

Применение взрывных работ в ограниченном объеме не окажет значительного влияния на горные выработки и земную поверхность. На руднике предусмотрены условия для безопасного хранения взрывчатых материалов, для доставки ВМ используется самоходный транспорт (ТС для перевозки взрывчатых материалов).

Проведение специальных наблюдений за проектируемым объектом на участках, подверженных опасным природным воздействиям, не требуется ввиду отсутствия таких воздействий.

Транспортирование отходов к местам утилизации или размещения должно осуществляться специально оборудованным автомобильным транспортом с соблюдением существующих норм и правил. Конструкция и условия эксплуатации специализированного транспорта должны исключать возможность аварийных ситуаций, потерь и загрязнения окружающей среды по пути следования и при перевалке отходов с одного вида транспорта на другой.

### 3.10 Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду приведена в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства добычного комплекса (с 2020 по 2022 год), в том числе по видам веществ:	т/за период строительства	52,018503
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;		0,005600
- третьего класса опасности;		29,857545
- четвертого класса опасности;		17,276094
- без установленного класса опасности.		4,879264
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период монтажа временного конвейерного транспорта (2020 год), в том числе по видам веществ:	т/за период строительства	2,660855
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;		0,000238
- третьего класса опасности;		1,540400
- четвертого класса опасности;		0,872471
- без установленного класса опасности.		0,247746
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период монтажа временного конвейерного транспорта (2021 год), в том числе по видам веществ:	т/за период строительства	0,858181
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;		0,000079
- третьего класса опасности;		0,492814
- четвертого класса опасности;		0,284501
- без установленного класса опасности.		0,080787
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период демонтажа временного конвейерного транспорта (2022 год), в том числе по видам веществ:	т/за период строительства	2,144583
- первого класса опасности;		-



Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- второго класса опасности;		0,000147
- третьего класса опасности;		1,217989
- четвертого класса опасности;		0,721719
- без установленного класса опасности.		0,204728
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства гидрозакладочного комплекса (2025 год), в том числе по видам веществ:		6,014083
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;	т/за период строительства	0,000143
- третьего класса опасности;		3,508905
- четвертого класса опасности;		1,951337
- без установленного класса опасности.		0,553698
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации добычного комплекса, в том числе по видам веществ:		86,561906
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;	т/за период строительства	0,002289
- третьего класса опасности;		49,850979
- четвертого класса опасности;		28,701637
- без установленного класса опасности.		8,007001
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации гидрозакладочного комплекса, в том числе по видам веществ:		14,671681
- первого класса опасности;		-
- второго класса опасности;	т/год	0,000286
- третьего класса опасности;		9,568830
- четвертого класса опасности;		3,986352
- без установленного класса опасности.		1,116212
Перечень землевладельцев (землепользователей), территория которых будет затронута при отчуждении земель, с указанием площади изымаемых земель	га	-
Площадь рекультивации по окончании строительства	га	-

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Количество отходов обогащения сальвинитовой руды (галитовые отходы) для гидрозакладочных работ выработанного пространства, по годам: - 2020-2027 год; - 2028 год; - 2029 год.	тыс.т/год	3000 2652 1255
Количество отходов производства, образующихся в период строительства добычного комплекса, в том числе:	т/период строительства	481,688
- 1-го класса опасности;		-
- 2-го класса опасности;		0,636
- 3-го класса опасности;		183,170
- 4-го класса опасности;		27,841
- 5-го класса опасности.		270,041
Количество отходов производства, образующихся в период монтажа временного конвейерного транспорта, в том числе:	т/период строительства	1333,390
- 1-го класса опасности;		-
- 2-го класса опасности;		0,046
- 3-го класса опасности;		2,156
- 4-го класса опасности;		13,355
- 5-го класса опасности.		1317,833
Количество отходов производства, образующихся в период строительства гидрозакладочного комплекса, в том числе:	т/период строительства	46,656
- 1-го класса опасности;		-
- 2-го класса опасности;		0,055
- 3-го класса опасности;		27,453
- 4-го класса опасности;		11,795
- 5-го класса опасности.		7,353
Количество отходов производства, образующихся в период эксплуатации добычного комплекса, в том числе:	т/год	545,439
- 1-го класса опасности;		-
- 2-го класса опасности;		0,750
- 3-го класса опасности;		171,595
- 4-го класса опасности;		2,508
- 5-го класса опасности.		370,586
Количество отходов производства, образующихся в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса, в том числе:	т/год	10,378

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- 1-го класса опасности;		-
- 2-го класса опасности;		0,251
- 3-го класса опасности;		2,697
- 4-го класса опасности;		0,942
- 5-го класса опасности		6,488
Намечаемый характер использования отходов		
- передаются другим предприятиям на переработку и дальнейшее использование:	-	-
в период строительства проектируемого добычного комплекса;	т/период строительства	227,480
в период монтажа временного конвейерного транспорта;	т/период строительства	921,931
в период строительства проектируемого гидрозакладочного комплекса.	т/период строительства	28,201
в период эксплуатации добычного комплекса;	т/год	314,137
в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса.	т/год	7,348
- передаются другим предприятиям для обезвреживания:	-	-
в период строительства проектируемого добычного комплекса;	т/период строительства	4,234
в период монтажа временного конвейерного транспорта;	т/период строительства	0,838
в период строительства проектируемого гидрозакладочного комплекса;	т/период строительства	0,485
в период эксплуатации добычного комплекса;	т/год	4,856
в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса.	т/год	1,437
- передаются другим предприятиям для захоронения:	-	-
в период строительства проектируемого добычного комплекса;	т/период строительства	249,974
в период монтажа временного конвейерного транспорта;	т/период строительства	410,621
в период строительства проектируемого гидрозакладочного комплекса;	т/период строительства	17,970
в период эксплуатации добычного комплекса;	т/год	226,446
в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса.	т/год	1,593

### 3.11 Меры по предотвращению или снижению негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности

В период строительства и эксплуатации проектируемых объектов необходимо выполнять следующие мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:

- оборудование рудничных транспортных средств двухступенчатой системой очистки выхлопных газов с использованием каталитических нейтрализаторов;
- осуществление контроля за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах рудничных транспортных средств;
- использование технически исправных машин, прошедших обязательную диагностику содержания загрязняющих веществ в отработанных газах;
- осуществление своевременного технического обслуживания рудничных транспортных средств;
- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств и строительных машин по утвержденному графику;
- осуществление контроля соблюдения технологического регламента производства.

Также мероприятием по охране атмосферного воздуха будет являться проведение контроля за соблюдением ПДВ. График контроля за соблюдением нормативов ПДВ на существующем источнике выбросов № 111 приведен в томе 8.1.1 (02.247-ОВОС1).

Мероприятием по охране атмосферного воздуха в период эксплуатации является проведение контроля качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ БКПРУ-2 [3.21].

Используемое при строительстве и эксплуатации проектируемых комплексов шумящее горнодобычное оборудование, насосное оборудование, автотранспорт и спецтехника располагается подземно и не увеличит существующую шумовую нагрузку на данной территории.

Потребление воды на производственные нужды в период строительства и эксплуатации проектируемых комплексов не предусматривается ввиду отсутствия необходимости, производственные сточные воды не образуются.

Источником водопотребления в период строительства будут являться водопроводные сети хозяйственно-питьевого водоснабжения БКПРУ-2 (ООО «Березниковская водоснабжающая компания»). Качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, соответствует гигиеническим требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды. Для обеспечения санитарно-гигиенических нужд работников в руднике установлены действующие мобильные туалетные кабины с накопительными баками сточных вод. По мере накопления, баки поднимаются на поверхность и опорожняются в колодец действующей на рудоуправлении сети хозяйственно-бытовых стоков. В дальнейшем хозяйственно-бытовые сточные воды со всего рудоуправления направляются на биологические

очистные сооружения БКПРУ-2 через существующие сети бытовой канализации БКПРУ-2.

Действующая система наружного водоотведения дождевых стоков изменению не подлежит, поверхностный сток с территории рудоуправления собран действующей системой лотков, канав и подземных трубопроводов, для дальнейшей очистки и сброса в водный объект.

Проектной документации предусматриваются мероприятия по оборотному рассолоснабжению. В соответствии с томом 5.7.1 (02.247-ИОС7.1) предусматривается мероприятия по удалению рассолов из рудника.

В данной проектной документации рассматривается только подземный комплекс, поверхностный технологический комплекс в процессе реализации проекта не изменяется, дополнительного отвода земель не требуется, поэтому реализация проектных решений не повлечет за собой каких-либо изменений в условиях землепользования. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова на территории промплощадки рассмотрены в томе 8.1.1 (02.247-ООС1).

Отходы будут передаваться по заключенным договорам со специализированными организациями, имеющими лицензии на обращение с передаваемыми видами отходов. Договоры на захоронение, утилизацию или обезвреживание отходов со специализированными организациями приведены в томе 8.2.2 (02.247-ООС2.2).

### **3.12 Оценка неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду**

В рамках проведения ОВОС выполнена оценка неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду.

С учетом длительного периода функционирования рудоуправлений ВКМКС, на ПАО «Уралкалий» сформированы основные методические подходы по нормированию воздействия предприятия на атмосферный воздух, на приповерхностную гидросферу, на недра и земельные ресурсы, в области обращения с отходами, на основании которых контролирующими органами выдаются разрешительные природоохранные документы.

В связи с тем, что при выполнении ОВОС существующие методические подходы были учтены, можно утверждать, что значимые неопределенности, которые могли бы повлиять на достоверность полученных прогнозных оценок воздействия намечаемой деятельности и результатов, не выявлены.

## **4 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРЕДОТВРАЩЕННЫЙ УЩЕРБ**

### **4.1 Расчет платы за загрязнение окружающей среды**

#### **4.1.1 Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в период строительства и эксплуатации**

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу выполнен на основании постановления Правительства Российской Федерации от 03.03.2017 № 255 [1.43].

Ставки платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух приняты в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» [1.44]. Постановлением Правительства РФ от 29.06.2018 № 758 [1.45] установлено, что в 2019 году применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913, установленные на 2018 год, с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,04. В расчете суммы платы данный коэффициент учтен как множитель при окончательном перемножении для получения окончательного значения платы.

В соответствии с письмом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16.01.2017 № АС-03-01-31/502 в расчете платы за выброс загрязняющих веществ учтены такие вещества, как железа оксид и углерод (сажа) со ставкой платы как для взвешенных веществ.

Форма расчета суммы платы утверждена приказом Минприроды РФ от 9 января 2017 г. № 3 «Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы» [1.46].

Расчет суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух при строительстве добычного комплекса, монтаже временного конвейерного транспорта, строительстве гидрозакладочного комплекса и эксплуатации проектируемых комплексов (стационарный источник № 111) представлен соответственно в таблицах 4.1–4.4.

Таблица 4.1 – Расчет суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в период строительства добычного комплекса

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Кср/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	20,71694	-	20,71694	20,71694	-	-	138,80	1	5	25	1	2990,53	-	-	2990,53
2	Азота оксид	3,36650	-	3,36650	3,36650	-	-	93,50	1	5	25	1	327,36	-	-	327,36
3	Серы диоксид	2,12084	-	2,12084	2,12084	-	-	45,40	1	5	25	1	100,14	-	-	100,14
4	Углерод оксид	17,25433	-	17,25433	17,25433	-	-	1,60	1	5	25	1	28,71	-	-	28,71
5	Керосин	4,87887	-	4,87887	4,87887	-	-	6,70	1	5	25	1	34,00	-	-	34,00
6	Фториды газообразные	0,00037	-	0,00037	0,00037	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,42	-	-	0,42
7	Железа оксид	0,24893	-	0,24893	0,24893	-	-	36,60	1	5	25	1	9,48	-	-	9,48
8	Сажа	2,86607	-	2,86607	2,86607	-	-	36,60	1	5	25	1	109,09	-	-	109,09
9	Взвешенные вещества	0,00224	-	0,00224	0,00224	-	-	36,60	1	5	25	1	0,09	-	-	0,09
10	Диметилбензол (Ксилол)	0,17600	-	0,17600	0,17600	-	-	29,90	1	5	25	1	5,47	-	-	5,47
11	Марганец и его соединения	0,00523	-	0,00523	0,00523	-	-	5473,50	1	5	25	1	29,76	-	-	29,76
12	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,17600	-	0,17600	0,17600	-	-	56,10	1	5	25	1	10,27	-	-	10,27
14	Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> <20 %)	0,00947	-	0,00947	0,00947	-	-	36,60	1	5	25	1	0,36	-	-	0,36
	Итого:	51,82180	-	51,82180	51,82180	-	-	-	-	-	-	-	3645,68	-	-	3645,68
	Итого по стационарным источникам	51,82180	-	51,82180	51,82180	-	-	-	-	-	-	-	3645,68	-	-	3645,68

Таблица 4.2 – Расчет суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в период монтажа временного конвейерного транспорта

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Кср/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2020 год																
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	1,05195	-	1,05195	1,05195	-	-	138,80	1	5	25	1	151,85	-	-	151,85
2	Азота оксид	0,17094	-	0,17094	0,17094	-	-	93,50	1	5	25	1	16,62	-	-	16,62
3	Серы диоксид	0,10686	-	0,10686	0,10686	-	-	45,40	1	5	25	1	5,05	-	-	5,05
4	Углерод оксид	0,87247	-	0,87247	0,87247	-	-	1,60	1	5	25	1	1,45	-	-	1,45
5	Керосин	0,24775	-	0,24775	0,24775	-	-	6,70	1	5	25	1	1,73	-	-	1,73
6	Фториды газообразные	0,00005	-	0,00005	0,00005	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,05	-	-	0,05
7	Железа оксид	0,00109	-	0,00109	0,00109	-	-	36,60	1	5	25	1	0,04	-	-	0,04
8	Углерод (Сажа)	0,14402	-	0,14402	0,14402	-	-	36,60	1	5	25	1	5,48	-	-	5,48
11	Марганец и его соединения	0,00019	-	0,00019	0,00019	-	-	5473,50	1	5	25	1	1,10	-	-	1,10
	Итого:	2,59532	-	2,59532	2,59532	-	-	-	-	-	-	-	183,37	-	-	183,37
	Итого по стационарным источникам	2,59532	-	2,59532	2,59532	-	-	-	-	-	-	-	183,37	-	-	183,37
	Всего по всем стационарным источникам по тем	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	в том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Кср/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2021 год																
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	0,34303	-	0,34303	0,34303	-	-	138,80	1	5	25	1	49,52	-	-	49,52
2	Азота оксид	0,05574	-	0,05574	0,05574	-	-	93,50	1	5	25	1	5,42	-	-	5,42
3	Серы диоксид	0,03485	-	0,03485	0,03485	-	-	45,40	1	5	25	1	1,65	-	-	1,65
4	Углерод оксид	0,28450	-	0,28450	0,28450	-	-	1,60	1	5	25	1	0,47	-	-	0,47
5	Керосин	0,08079	-	0,08079	0,08079	-	-	6,70	1	5	25	1	0,56	-	-	0,56
6	Фториды газообразные	0,00002	-	0,00002	0,00002	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,02	-	-	0,02
7	Железа оксид	0,00036	-	0,00036	0,00036	-	-	36,60	1	5	25	1	0,01	-	-	0,01
8	Углерод (Сажа)	0,04696	-	0,04696	0,04696	-	-	36,60	1	5	25	1	1,79	-	-	1,79
11	Марганец и его соединения	0,00006	-	0,00006	0,00006	-	-	5473,50	1	5	25	1	0,36	-	-	0,36
	Итого:	0,84631	-	0,84631	0,84631	-	-	-	-	-	-	-	59,80	-	-	59,80
	Итого по стационарным источникам	0,84631	-	0,84631	0,84631	-	-	-	-	-	-	-	59,80	-	-	59,80
	Всего по всем стационарным источникам по тем	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	в том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Ксп/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2022 год																
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	0,86888	-	0,86888	0,86888	-	-	138,80	1	5	25	1	125,42	-	-	125,42
2	Азота оксид	0,14119	-	0,14119	0,14119	-	-	93,50	1	5	25	1	13,73	-	-	13,73
3	Серы диоксид	0,08824	-	0,08824	0,08824	-	-	45,40	1	5	25	1	4,17	-	-	4,17
4	Углерод оксид	0,72172	-	0,72172	0,72172	-	-	1,60	1	5	25	1	1,20	-	-	1,20
5	Керосин	0,20473	-	0,20473	0,20473	-	-	6,70	1	5	25	1	1,43	-	-	1,43
6	Фториды газообразные	0,00003	-	0,00003	0,00003	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,03	-	-	0,03
7	Железа оксид	0,00067	-	0,00067	0,00067	-	-	36,60	1	5	25	1	0,03	-	-	0,03
8	Углерод (Сажа)	0,11900	-	0,11900	0,11900	-	-	36,60	1	5	25	1	4,53	-	-	4,53
11	Марганец и его соединения	0,00012	-	0,00012	0,00012	-	-	5473,50	1	5	25	1	0,68	-	-	0,68
	Итого:	2,14458	-	2,14458	2,14458	-	-	-	-	-	-	-	151,21	-	-	151,21
	Итого по стационарным источникам	2,14458	-	2,14458	2,14458	-	-	-	-	-	-	-	151,21	-	-	151,21

Таблица 4.3 – Расчет суммы платы за выбросы загрязняющих веществ в период строительства гидрокладочного комплекса

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Кср/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	2,35097	-	2,35097	2,35097	-	-	138,80	1	5	25	1	339,37	-	-	339,37
2	Азота оксид	0,38203	-	0,38203	0,38203	-	-	93,50	1	5	25	1	37,15	-	-	37,15
3	Серы диоксид	0,23848	-	0,23848	0,23848	-	-	45,40	1	5	25	1	11,26	-	-	11,26
4	Углерод оксид	1,95134	-	1,95134	1,95134	-	-	1,60	1	5	25	1	3,25	-	-	3,25
5	Керосин	0,55370	-	0,55370	0,55370	-	-	6,70	1	5	25	1	3,86	-	-	3,86
6	Фториды газообразные	0,00003	-	0,00003	0,00003	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,03	-	-	0,03
7	Железа оксид	0,00065	-	0,00065	0,00065	-	-	36,60	1	5	25	1	0,02	-	-	0,02
8	Сажа	0,32213	-	0,32213	0,32213	-	-	36,60	1	5	25	1	12,26	-	-	12,26
9	Взвешенные вещества	0,00084	-	0,00084	0,00084	-	-	36,60	1	5	25	1	0,03	-	-	0,03
10	Диметилбензол (Ксилол)	0,06600	-	0,06600	0,06600	-	-	29,90	1	5	25	1	2,05	-	-	2,05
11	Марганец и его соединения	0,00012	-	0,00012	0,00012	-	-	5473,50	1	5	25	1	0,66	-	-	0,66
12	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,06600	-	0,06600	0,06600	-	-	56,10	1	5	25	1	3,85	-	-	3,85
13	Уксусная кислота	0,00020	-	0,00020	0,00020	-	-	93,50	1	5	25	1	0,02	-	-	0,02
14	Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> <20 %)	0,00163	-	0,00163	0,00163	-	-	36,60	1	5	25	1	0,06	-	-	0,06
	Итого:	5,93411	-	5,93411	5,93411	-	-	-	-	-	-	-	413,87	-	-	413,87
	Итого по стационарным источникам	5,93411	-	5,93411	5,93411	-	-	-	-	-	-	-	413,87	-	-	413,87

Таблица 4.4 – Расчет плановой суммы платы за выбросы загрязняющих веществ при эксплуатации проектируемых комплексов

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	Установлены, тонны		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего	в том числе:			Ставка платы, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за			Дополнительный коэффициент, Кот	Сумма платы за			Сумма платы, всего (руб.)
		ПДВ	ВСВ		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит		в пределах ПДВ (Кнд)	в пределах ВСВ (Квр)	сверхлимит (Кср/Кпр)		ПДВ	в пределах ВСВ	сверхлимит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Стационарный источник № 111 ОКТМО 57708000																
1	Азота диоксид	38,47184	-	38,47184	38,47184	-	-	138,80	1	5	25	1	5553,49	-	-	5553,49
2	Азота оксид	6,25167	-	6,25167	6,25167	-	-	93,50	1	5	25	1	607,91	-	-	607,91
3	Серы диоксид	3,95190	-	3,95190	3,95190	-	-	45,40	1	5	25	1	186,59	-	-	186,59
4	Углерод оксид	32,05630	-	32,05630	32,05630	-	-	1,60	1	5	25	1	53,34	-	-	53,34
5	Керосин	9,11186	-	9,11186	9,11186	-	-	6,70	1	5	25	1	63,49	-	-	63,49
6	Фториды газообразные	0,00020	-	0,00020	0,00020	-	-	1094,70	1	5	25	1	0,23	-	-	0,23
7	Железа оксид	0,10409	-	0,10409	0,10409	-	-	36,60	1	5	25	1	3,96	-	-	3,96
8	Углерод (Сажа)	5,32528	-	5,32528	5,32528	-	-	36,60	1	5	25	1	202,70	-	-	202,70
9	Взвешенные вещества	0,00225	-	0,00225	0,00225	-	-	36,60	1	5	25	1	0,09	-	-	0,09
10	Диметилбензол (Ксилол)	0,05549	-	0,05549	0,05549	-	-	29,90	1	5	25	1	1,73	-	-	1,73
11	Марганец и его соединения	0,00237	-	0,00237	0,00237	-	-	5473,50	1	5	25	1	13,50	-	-	13,50
12	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,05549	-	0,05549	0,05549	-	-	56,10	1	5	25	1	3,24	-	-	3,24
13	Уксусная кислота	0,00005	-	0,00005	0,00005	-	-	93,50	1	5	25	1	0,00	-	-	0,00
14	Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> <20 %)	0,27210	-	0,27210	0,27210	-	-	36,60	1	5	25	1	10,36	-	-	10,36
	Итого:	95,66089	-	95,66089	95,66089	-	-	-	-	-	-	-	6700,63	-	-	6700,63
	Итого по стационарным источникам	95,66089	-	95,66089	95,66089	-	-	-	-	-	-	-	6700,63	-	-	6700,63

#### 4.1.2 Расчет платы за размещение отходов производства и потребления

Расчет платы за размещение отходов выполнен на основании постановления Правительства Российской Федерации № 255 от 03.03.2017 [1.43].

Ставки платы за размещение отходов производства и потребления по классу их опасности приняты в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» [1.44]. Постановлением Правительства РФ от 29.06.2018 № 758 [1.45] установлено, что в 2019 году применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913, установленные на 2018 год, с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,04. В расчете суммы платы учтен данный коэффициент. В расчете суммы платы данный коэффициент учтен как множитель при окончательном перемножении для получения окончательного значения платы.

Плата за размещение ТКО и приравненных к ним отходов осуществляется региональным оператором [1.47] и в расчете платы не учтена.

Форма расчета суммы платы утверждена приказом Минприроды РФ от 9 января 2017 г. № 3 «Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы» [1.46].

В расчете платы за размещение отходов в период строительства и эксплуатации проектируемых комплексов, монтажа временного конвейерного транспорта учтены те виды отходов, которые передаются на размещение по договору МКУП «Полигон ТБО г. Березники».

Расчет суммы платы за размещение отходов производства и потребления в период при строительстве добычного комплекса, монтаже временного конвейерного транспорта, строительстве гидрозакладочного комплекса, эксплуатации добычного комплекса и эксплуатации гидрозакладочного комплекса представлен соответственно в таблицах 4.5 – 4.9.

Таблица 4.5 – Расчет платы за размещение отходов производства и потребления в период строительства добычного комплекса

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Добычной комплекс											
1	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	4	0,022	0,022	-	-	-	-	-	0,022
2	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	92031002524	4	0,374	0,374	-	-	-	-	-	0,374
3	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	40310100524	4	0,543	0,543	-	-	-	-	-	0,543
4	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	4	0,104	0,104	-	-	-	-	-	0,104
5	Ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные	43112001515	5	217,865	217,865	-	-	-	-	-	217,865
6	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,070	0,070	-	-	-	-	-	0,070

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,022	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	15,17	-	15,17
0,374	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	257,96	-	257,96
0,543	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	374,52	-	374,52
0,104	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	71,73	-	71,73
217,865	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	9085,84	-	9085,84
0,070	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	2,92	-	2,92

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Добычной комплекс											
7	Отходы цемента в кусковой форме	82210101215	5	0,031	0,031	-	-	-	-	-	0,031
8	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	49110101525	5	0,123	0,123	-	-	-	-	-	0,123
9	Спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши	40213101625	5	2,284	2,284	-	-	-	-	-	2,284
10	Прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40419000515	5	3,177	3,177	-	-	-	-	-	3,177
Итого				224,593	224,593						224,593

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,031	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	1,29	-	1,29
0,123	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	5,13	-	5,13
2,284	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	95,25	-	95,25
3,177	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	132,49	-	132,49
224,593										10042,30		10042,30



Таблица 4.6 – Расчет платы за размещение отходов производства и потребления в период монтажа временного конвейерного транспорта

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Монтаж временного конвейерного транспорта											
1	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	4	0,002	0,002	-	-	-	-	-	0,002
2	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	92031002524	4	0,028	0,028	-	-	-	-	-	0,028
3	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	40310100524	4	0,277	0,277	-	-	-	-	-	0,277
4	Ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные	43112001515	5	396,136	396,136	-	-	-	-	-	396,136
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,016	0,016	-	-	-	-	-	0,016
6	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	49110101525	5	0,063	0,063	-	-	-	-	-	0,063
7	Спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши	40213101625	5	1,164	1,164	-	-	-	-	-	1,164
Итого				397,686	397,686						397,686

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,002	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	1,38	-	1,38
0,028	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	19,31	-	19,31
0,277	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	191,05	-	191,05
396,136	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	16520,46	-	16520,46
0,016	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	0,67	-	0,67
0,063	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	2,63	-	2,63
1,164	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	48,54	-	48,54
397,686										16784,04		16784,04

Таблица 4.7 – Расчет платы за размещение отходов производства и потребления в период строительства гидрозакладочного комплекса

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гидрозакладочный комплекс											
1	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	4	0,002	0,002	-	-	-	-	-	0,002
2	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	92031002524	4	0,034	0,034	-	-	-	-	-	0,034
3	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	40310100524	4	0,243	0,243	-	-	-	-	-	0,243
4	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	4	0,039	0,039	-	-	-	-	-	0,039
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,005	0,005	-	-	-	-	-	0,005
6	Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары)	43411003515	5	5,140	5,140	-	-	-	-	-	5,140
7	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	49110101525	5	0,057	0,057	-	-	-	-	-	0,057

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,002	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	1,38	-	1,38
0,034	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	23,45	-	23,45
0,243	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	167,60	-	167,60
0,039	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	26,90	-	26,90
0,005	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	0,21	-	0,21
5,140	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	214,36	-	214,36
0,057	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	2,38	-	2,38

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гидроакладочный комплекс											
8	Спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши	40213101625	5	1,020	1,020	-	-	-	-	-	1,020
9	Прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40419000515	5	0,090	0,090	-	-	-	-	-	0,090
Итого				6,630	6,630						6,630

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1,020	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	42,54	-	42,54
0,090	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	3,75	-	3,75
6,630										482,57		482,57

Таблица 4.8 – Расчет платы за размещение отходов производства и потребления в период эксплуатации добычного комплекса

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Добычной комплекс											
1	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	4	0,027	0,027	-	-	-	-	-	0,027
2	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	92031002524	4	0,464	0,464	-	-	-	-	-	0,464
3	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	4	0,104	0,104	-	-	-	-	-	0,104
4	Ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные	43112001515	5	224,109	224,109	-	-	-	-	-	224,109
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,028	0,028	-	-	-	-	-	0,028
6	Отходы цемента в кусковой форме	82210101215	5	0,409	0,409	-	-	-	-	-	0,409
7	Прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40419000515	5	1,305	1,305	-	-	-	-	-	1,305
Итого				226,446	226,446						226,446

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,027	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	18,62	-	18,62
0,464	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	320,03	-	320,03
0,104	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	71,73	-	71,73
224,109	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	9346,24	-	9346,24
0,028	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	1,17	-	1,17
0,409	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	17,06	-	17,06
1,305	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	54,42	-	54,42
226,446										9829,27		9829,27



Таблица 4.9 – Расчет платы за размещение отходов производства и потребления в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса

N п/п	Наименование вида отходов	Код отходов в соответствии с ФККО	Класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Установленный лимит на размещение отходов, (тонн)	Движение отходов, образованных в отчетном периоде (тонн)						Размещено в отчетном периоде, передано другим организациям в целях размещения
					образовалось за отчетный период	утилизировано в отчетном периоде, в том числе передано в целях утилизации	обезврежено в отчетном периоде, в том числе передано в целях обезвреживания	фактически накоплено отходов предыдущего отчетного периода, не утилизированных в течение 11 месяцев	фактический остаток отходов на конец отчетного периода, срок накопления которых не превышает 11 месяцев	передано оператору/ региональному оператору по обращению с твердыми коммунальными отходами	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гидрозакладочный комплекс											
1	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	92130101524	4	0,010	0,010	-	-	-	-	-	0,010
2	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	92031002524	4	0,166	0,166	-	-	-	-	-	0,166
3	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	46811202514	4	0,013	0,013	-	-	-	-	-	0,013
4	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	91910001205	5	0,010	0,010	-	-	-	-	-	0,010
5	Лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары)	43411003515	5	1,214	1,214	-	-	-	-	-	1,214
6	Прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	40419000515	5	0,180	0,180	-	-	-	-	-	0,180
Итого				1,593	1,593						1,593

В том числе:		Ставка платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, (руб./тонна)	Коэффициент к ставке платы за отходы, накопленные и утилизированные или переданные для утилизации в течение 11 месяцев (Кисп)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные в пределах лимита, (Кл)	Коэффициент к ставке платы за отходы, размещенные сверх лимита, (Ксл)	Стимулирующий коэффициент, (Код)	Стимулирующий коэффициент, (Кпо)	Стимулирующий коэффициент, (Кст)	Дополнительный коэффициент к ставке платы за размещение отходов, (Кот)	Сумма платы: за размещение отходов (руб.)		Сумма платы за размещение отходов (руб.)
в пределах установленного лимита на размещение	сверх установленного лимита на размещение									в пределах установленного лимита	сверх установленного лимита	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,010	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	6,90	-	6,90
0,166	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	114,49	-	114,49
0,013	-	663,20	1	1	5	1	1	1	1	8,97	-	8,97
0,010	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	0,42	-	0,42
1,214	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	50,63	-	50,63
0,180	-	40,10	1	1	5	1	1	1	1	7,51	-	7,51
1,593										188,92		188,92

## 4.2 Предотвращенный экологический ущерб

Общая величина предотвращенного экологического ущерба  $Y_{\text{пр}}$ , руб окружающей среде в результате выполнения природоохранных мероприятий, в соответствии с «Методикой определения предотвращенного экологического ущерба» [1.47], определяется по формуле

$$Y_{\text{пр}} = Y_{\text{пр}}^{\text{а}} + Y_{\text{пр}}^{\text{в}} + Y_{\text{прД}}^{\text{п}} + Y_{\text{пр1}}^{\text{отх}}, \quad (4.1)$$

где  $Y_{\text{пр}}^{\text{а}}$  – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба атмосферному воздуху руб.;

$Y_{\text{пр}}^{\text{в}}$  – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба водным ресурсам, руб.;

$Y_{\text{прД}}^{\text{п}}$  – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба земельным ресурсам, руб.;

$Y_{\text{пр1}}^{\text{отх}}$  – оценка в денежной форме величины предотвращенного ущерба от недопущения к размещению отходов производства и потребления, руб.

Данным проектом предусматривается предотвращение в результате недопущения к размещению отходов производства и потребления, то есть вклад  $Y_{\text{пр}}^{\text{а}} = 0$ ,  $Y_{\text{пр}}^{\text{в}} = 0$  и  $Y_{\text{прД}}^{\text{п}} = 0$ .

Предотвращенный экологический ущерб окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления за счет их использования, обезвреживания либо передачи другим предприятиям для последующего использования, обезвреживания  $Y_{\text{пр1}}^{\text{отх}}$ , руб. рассчитывается по формуле

$$Y_{\text{пр1}}^{\text{отх}} = Y_{\text{уд.отх}} \cdot \sum_k \sum_i M_{ik} \cdot K_i, \quad (4.2)$$

где  $Y_{\text{уд.отх}}$  – показатель удельного ущерба от размещения 1 тонны отходов IV класса опасности для  $r$ -ого региона РФ, руб./т (таблица 4 приложения 3 [1.47]), равный 137,0 руб./т;

$M_{ik}$  – масса отходов  $i$ -го класса опасности от  $k$ -го объекта, не допущенных к размещению (использованных, обезвреженных либо переданных другим предприятиям), т;

$K_i$  – коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода) (таблица 3 приложения 3 [1.47]).

Исходные данные и результаты расчета предотвращенного экологического ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления в период строительства и эксплуатации проектируемых комплексов представлены в таблицах 4.10-4.14, при выполнении гидрозакладочных работ с использованием галитовых отходов (по годам) – в таблице 4.15.

Таблица 4.10 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период строительства добычного комплекса

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/за период строительства	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд.отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{отх пр1}$
II	137	3	0,636	61,663
III		2	183,170	
IV		1	27,841	
V		0,2	270,041	

Таблица 4.11 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период монтажа временного конвейерного транспорта

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/за период строительства	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд.отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{отх пр1}$
II	137	3	0,046	38,548
III		2	2,156	
IV		1	13,355	
V		0,2	1317,833	

Таблица 4.12 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период строительства гидрозакладочного комплекса

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/за период строительства	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд.отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{отх пр1}$

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/за период строительства	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд,отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{пр1}^{отх}$
II	137	3	0,055	9,362
III		2	27,453	
IV		1	11,795	
V		0,2	7,353	

Таблица 4.13 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период эксплуатации добычного комплекса

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/год	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд,отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{пр1}^{отх}$
II	137	3	0,750	57,823
III		2	171,595	
IV		1	2,508	
V		0,2	370,586	

Таблица 4.14 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/год	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд,отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{пр1}^{отх}$
II	137	3	0,251	1,149
III		2	2,697	

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/год	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд,отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{пр1}^{отх}$
IV		1	0,942	
V		0,2	6,488	

Таблица 4.15 – Расчет предотвращенного ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления, образующихся в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса (галитовые отходы, используемые для закладки в выработанное пространство, по годам)

Класс опасности отходов	Показатель удельного ущерба от размещения 1 т отходов IV класса опасности, руб./т	Коэффициент, учитывающий класс опасности загрязняющего вещества (отхода)	Масса отходов i-го класса опасности, т/год	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб.
	$Y_{уд,отх}$	$K_i$	$M_{ик}$	$Y_{пр1}^{отх}$
V (2020-2027 год)	137	0,2	3000000	82200,0
V (2028 год)	137	0,2	2652000	72664,8
V (2029 год)	137	0,2	1255000	34387,0

Величина предотвращенного экологического ущерба окружающей природной среде от недопущения к размещению отходов производства и потребления в период строительства и эксплуатации проектируемых комплексов, составит:

– в период строительства добычного комплекса – 61,663 тыс. руб./за период строительства;

– в период монтажа временного конвейерного транспорта – 38,548 тыс. руб./за период строительства;

– в период строительства гидрозакладочного комплекса – 9,362 тыс. руб./за период строительства;

– в период эксплуатации добычного комплекса – 57,823 тыс. руб./год;

– в период эксплуатации подземного гидрозакладочного комплекса – 1,149 тыс. руб./год;

– в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса (от галитовых отходов, используемых для закладки в выработанное пространство рудника) – с 2020 по

2027 год составит 82200,0 тыс. руб./год, в 2028 году составит 72664,8 тыс. руб./год, в 2029 году составит 34387,0 тыс. руб./год.

Для рассмотрения

## 5 ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В ПАО «Уралкалий» разработан «Проект «Мониторинг геологической среды лицензионных участков ПАО «Уралкалий» на 2019-2023 годы» [3.16]. Координатором всех проводимых в ПАО «Уралкалий» мониторинговых исследований является Управление мониторинга и геологоразведочных работ (УМиГР).

В рамках работ по мониторингу геологической среды [3.16] на шахтном поле БКПРУ-2 производятся:

- геофизические исследования (сейсмологический контроль, наземные сейсморазведочные работы, наземные электроразведочные работы);
- геомеханический анализ потенциально опасных по нарушению сплошности ВЗТ участках, производимый на основе комплексных исследований (геофизических, инструментальных);
- гидрогеологические исследования по сети гидронаблюдательных скважин;
- визуальные обследования выработанного пространства;
- инструментальные наблюдения за сдвижением земной поверхности по маркшейдерским профильным линиям грунтовых и стенных реперов.

Для наблюдения за процессом сдвижения горных пород, с целью контроля эффективности применяемых мер охраны, своевременного принятия мер по обеспечению безопасной эксплуатации на шахтном поле БКПРУ-2 проводятся инструментальные наблюдения по профильным линиям.

В настоящее время на предприятии БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» разработана и действует «Программа производственного экологического контроля. Березниковское калийное производственное рудоуправление № 2 (БКПРУ-2) ПАО «Уралкалий»» [3.17].

Программа производственного экологического контроля предусматривает контроль состояния компонентов окружающей среды (водные объекты, подземные воды, почвы), контроль сточных вод, контроль выбросов на источниках выбросов, контроль обращения с отходами.

### *Мониторинг состояния поверхностных водных объектов.*

Для контроля состояния поверхностных вод в районе деятельности БКПРУ-2 создана гидрологическая режимно-наблюдательная (мониторинговая) сеть. Схема режимно-наблюдательной сети поверхностных вод БКПРУ-2 представлена на рисунке 5.1.

Гидрологическая мониторинговая сеть в районе деятельности БКПРУ-2 включает семь гидрологических постов (далее г/п): на р. Зырянке (г/п № 7) и ее притоках (г/п № 6 – руч. Круглый Рудник; г/п № 12 руч. Рудник); на р. Ленва (г/п № 2 и г/п № 3) и ее притоках (г/п № 4 – ручей без названия и г/п № 14 – ручей без названия).



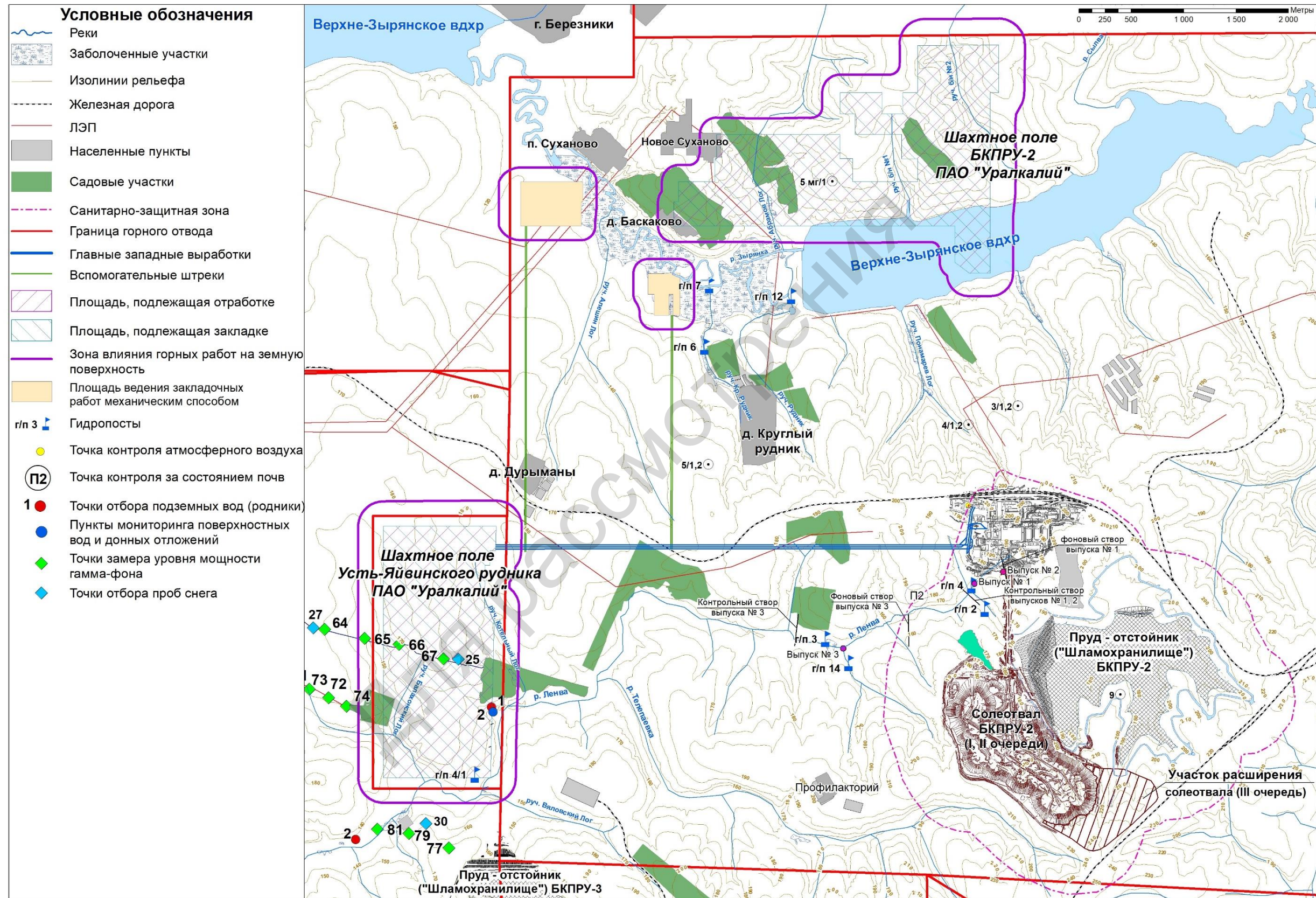


Рисунок 5.1 – Схема мониторинга состояния объектов окружающей среды в районе БКПРУ-2



На данных гидропостах проводят следующие режимные наблюдения:

- измерения уровней воды;
- измерения расходов воды;
- гидрохимическое опробование воды.

Режимные гидрологические и гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных водных объектов проводит аккредитованная лаборатория четыре раза в год в характерные фазы водного режима: весеннее половодье, летне-осенние дождевые паводки, летне-осенняя межень, зимняя межень. Проводятся замеры расхода и уровня воды, осуществляется отбор проб на химический анализ: рН, калий, натрий, ионы магния, ионы кальция, сульфат-ионы, хлорид-ионы, сухой остаток, общая минерализация, гидрокарбонат-ионы.

В соответствии с «Программой проведения измерений качества сточных и (или) дренажных вод на 2019-2024 гг.», утвержденной главным инженером БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» А.В. Кузнецовым и согласованной заместителем руководителя начальника отдела водных ресурсов по Пермскому краю Камского БВУ 25.06.2019 [3.18] проводится:

- измерение концентраций загрязняющих веществ в промышленных сточных водах на выпуске № 1 (сброс хозяйственно-бытовых сточных вод) в ручей без названия (правобережный приток р. Ленва (Южная)) в 0,283 км от устья водотока в соответствии с «Решением ...» [3.12];

- измерение концентраций загрязняющих веществ в промышленных сточных водах на выпуске № 2 (сброс промливневых стоков) в ручей без названия (правобережный приток р. Ленва (Южная)) в 0,53 км от устья водотока в соответствии с «Решением ...» [3.13];

- микробиологический анализ;
- анализ на острую токсичность.

В соответствии с «Программами ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной на 2019-2024 гг.» [3.18, 3.19] по выпускам № 1 и № 2 проводятся:

- гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод в месте сброса, в фоновом и контрольном створах;
- микробиологический анализ в фоновом и контрольном створах;
- хроническая токсичность в контрольном створе;
- наблюдения за морфометрическими характеристиками водного объекта и за состоянием водоохранной зоны в месте водопользования.

Измерение концентраций загрязняющих веществ в месте сброса, фоновом и контрольном створах (выпуски № 1 и № 2) в ручье без названия по химическим показателям осуществляет отдел лабораторного контроля управления по охране окружающей среды технической дирекции ПАО «Уралкалий». Перечень контролируемых показателей включает: калий, натрий, магний, кальций, сульфат-анион, хлорид-анион, сухой остаток, взвешенные вещества, алифатические амины

высшие, нефтепродукты, ХПК, БПК<sub>полн</sub>, рН. Дополнительно в месте сброса сточных вод выпуска № 1 проводится контроль по нитрат-анион, нитрит-анион, аммоний-ион, АСПАВ, фосфатам. Частота контроля составляет семь раз в год в основные фазы гидрологического режима, (март, май, июнь, август, сентябрь, октябрь, ноябрь).

Микробиологический анализ в фоновом и контрольном створах выпуска № 1 (общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), колифаги, возбудители инфекционных заболеваний), паразитологический анализ (жизнеспособные яйца гельминтов, жизнеспособные цисты патогенных простейших) проб сточных вод проводится один раз в квартал (четыре раза в год) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» по договору.

Микробиологический анализ в месте сброса сточных вод выпуска № 2 и в контрольном створе (общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), колифаги, возбудители инфекционных заболеваний), паразитологический анализ (жизнеспособные яйца гельминтов, жизнеспособные цисты патогенных простейших) проб сточных вод проводится один раз в квартал (четыре раза в год) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» по договору.

Анализ на хроническую токсичность в контрольном створе проводится два раза в год аккредитованной лабораторией.

Наблюдения за морфометрическими характеристиками водного объекта и за состоянием водоохранной зоны в месте водопользования проводит аккредитованная лаборатория по договору. Схема расположения выпусков № 1, 2 и № 3, фонового и контрольного створов в ручье без названия и на р. Ленва приведена в «Решении ...» [3.12, 3.13], в «Нормативах...» [3.20].

В рамках производственного экологического контроля по выпуску № 3 в реку Ленва по «Программе ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной на 2015-2020 гг.» [3.20] контролируется химический и микробиологический состав вод, а также наблюдения за водоохранной зоной реки Ленва. По «Программе проведения измерений качества сточных вод (в том числе дренажных) вод на 2015-2020 гг.» [3.20] по выпуску № 3 контролируется химический и микробиологический состав сточных вод, анализ на острую токсичность. Программы утверждены Главным инженером БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» А. В. Кузнецовым и согласованы Заместителем руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Пермскому краю Камского БВУ Н.В. Сициренко 28.07.2015.

*Мониторинг состояния подземных вод* проводится в центральной части горного отвода шахтного поля БКПРУ-2, где в верховьях реки Ленва расположены объекты калийного производства – промплощадка, шламохранилище, солеотвал с рассолосборником. Схема режимной наблюдательной сети представлена на рисунке 5.1.

Режимные гидрологические и гидрохимические наблюдения за качеством подземных вод в пределах БКПРУ-2 осуществляет аккредитованная лаборатория по договору.

Действующая режимная сеть состоит из восьми скважин. Скважины обустроены для проведения наблюдений за режимом подземных вод в породах терригенно-карбонатной толщи (далее ТКТ), причем скважины 3/1, 4/1, 5/1, 9 и 5мг/1 оборудованы для наблюдения за режимом верхней части водоносного горизонта ТКТ, а скважины 3/2, 4/2, 5/2 за нижней. Глубина их составляет от 65 до 181 м.

По скважинам существующей режимной сети, задействованным в системе экологического мониторинга подземной гидросферы, производят:

– ежеквартальные наблюдения за уровнем режимом в породах пестроцветной толщи и терригенно-карбонатной толщи;

– ежеквартальный отбор проб на общий химический анализ. Контролируются показатели: рН, сухой остаток, минерализация, ионы кальция, ионы магния, калий, натрий, карбонат-ионы, гидрокарбонат-ионы, сульфат-ионы, хлорид-ионы.

#### *Мониторинг состояния атмосферного воздуха.*

Контроль состояния атмосферного воздуха осуществляется в контрольной точке, расположенной на границе СЗЗ БКПРУ-2 у здания жилого дома по адресу ул. Сильвинитная, 1, в соответствии с графиком контроля атмосферного воздуха на границе СЗЗ БКПРУ-2, утвержденным начальником Управления по ООС ПАО «Уралкалий» и согласованный Начальником ЛМАН г. Березники 15.02.2012 г. [3.21].

Расположение точек контроля на границе СЗЗ представлено на рисунке 5.1. Наблюдения проводятся не менее 50 определений в год на каждый компонент, по показателям: калия хлорид, натрия хлорид, амины алифатические С<sub>15-20</sub>. Мониторинг проводится аккредитованным отделом лабораторного контроля управления по охране окружающей среды технической дирекции ПАО «Уралкалий».

В настоящее время контроль за соблюдением установленных нормативов ПДВ производится в соответствии с план-графиком контроля стационарных источников выбросов, приведенном в «Программе производственного экологического контроля. Березниковское калийное производственное рудоуправление № 2 [3.17].

#### *Мониторинг состояния почв.*

Оценка уровня загрязнения почв в районе СЗЗ БКПРУ-2 проводится в соответствии с [3.17]. Отбор проб проводится в одном пункте на границе СЗЗ БКПРУ-2 с северо-западной стороны. Схема расположения точки контроля за состоянием почв представлена на рисунке 5.1.

Химический контроль качества почв ведется по следующим компонентам: хлориды, сульфаты, калий, натрий и показатель рН. Пробы отбирают один раз в квартал (II, III, IV кварталы). Измерения концентрации загрязняющих веществ

осуществляет Центр лабораторных анализов и технических измерений по Пермскому краю по договору.

*Мониторинг состояния объектов окружающей среды в районе Усть-Яйвинского рудника*

В связи с тем, что в проектной документации дополнительно к доработке запасов шахтного поля БКПРУ-2 предусматривается отработка части Усть-Яйвинского рудника, целесообразно дополнить программу мониторинга района БКПРУ-2 ведением мониторинга на планируемой к отработке части Усть-Яйвинского рудника.

На предприятии ПАО «Уралкалий» разработана и действует «Программа ведения мониторинга состояния окружающей среды в пределах Усть-Яйвинского лицензионного участка Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей» (далее «Программа»), разработанная Естественнонаучным институтом Пермского государственного национального исследовательского университета (ЕНИ ПГНИУ) и согласованная с Управлением по недропользованию по Пермскому краю [3.23].

В «Программе» [3.23] определены компоненты окружающей среды (сточные воды, водные объекты, подземные воды, атмосферный воздух, почвы).

Схема мониторинга состояния объектов окружающей среды в районе Усть-Яйвинского рудника приведена выше на рисунке 5.1.

В границах зоны влияния горных работ расположены:

- пункт мониторинга поверхностных вод и донных отложений;
- пункты мониторинга подземных вод;
- точки отбора проб снега;
- точки замера мощности гамма-фона.

*Мониторинг поверхностных вод и донных отложений*

Перечень компонентов и показателей при гидрохимических наблюдениях учитывает специфику калийного производства. Состав воды поверхностных вод водных объектов анализируется по следующим загрязняющим веществам: калий, натрий, магний, кальций, железо, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, аммоний, нитраты, нитриты, сухой остаток, жесткость, минерализация, водородный показатель, ХПК, БПК, удельный вес, нефтепродукты, микроэлементы.

Характеристика пункта мониторинга для наблюдения за гидрохимическим режимом поверхностных вод приведена в таблице 5.1.

Показателями состояния водных объектов являются также донные отложения, формирующиеся в результате смыва минеральных и органических веществ с водосборных территорий и их осаждения из поверхностных вод. Донные отложения аккумулируют растворенные и взвешенные ингредиенты и сохраняют их продолжительное время. Основным показателем их состояния является микроэлементный и общий солевой состав.

В донных отложениях определяются: сухой остаток; содержание основных ионов (кальция, магния, натрия, калия, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов), содержание ионов аммония, нитратов, нитритов, железа общего, показатель (рН), а также микроэлементный состав (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, As, Hg).

Отбор проб донных отложений производится в тех же точках, что и проб поверхностных вод. Периодичность отбора проб донных отложений приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Характеристика пункта мониторинга для наблюдения за гидрохимическим режимом поверхностных вод

Река, ручей	Номер гидропоста	Назначение	Периодичность в год, раз
р. Ленва	2	Входной створ для р. Ленва. Контроль качества вод, поступающих в пределы Лицензионного участка.	4

Таблица 5.2 – Характеристика пункта мониторинга донных отложений

Наименование объекта	Номер гидропоста	Назначение	Периодичность, раз
р. Ленва	2	Характеристика состояния реки (по составу донных отложений) на входе в пределы Лицензионного участка. Оценка отклонений в составе донных отложений, обусловленных влиянием источников, расположенных выше по течению от исследуемой территории.	1 раз в 2 года

*Мониторинг подземных вод*

Система мониторинга подземных вод разработана с учетом гидрогеологических, геологических условий территории Усть-Яйвинского участка. Наблюдения за подземными водами осуществляются посредством опробования родников. Оценка степени загрязнения подземных вод [3.23] проводится в соответствии с утвержденными методиками путем сопоставления результатов мониторинга с гидрогеохимическими данными, полученными при выполнении анализа фоновое состояния.

Точки отбора подземных вод назначены с учетом структуры потока подземных вод участка, местоположения промышленных объектов, наличия родников вне зон техногенного воздействия.

В сеть наблюдений применительно к территории проектирования включено два родника (№ 1 и № 2). Местоположение родников, расположенных близко к территории проектирования, приведено на рисунке 5.1.

*Атмосферный воздух (анализ загрязнения снежного покрова).*

Контроль уровня загрязнения атмосферы включает в качестве косвенных методов химический анализ атмосферных осадков (снег) [3.23].

Отбор проб проводится по сетке с учетом особенностей местности и наличия источников загрязнения снежного покрова [3.23]. На рассматриваемой территории расположено три точки отбора проб, представленных на рисунке 5.1.

Анализ загрязнения снежного покрова проводится по следующим параметрам: сухой остаток, содержания основных ионов (кальция, магния, натрия, калия, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов) с расчетом минерализации, содержание ионов аммония, нитратов, нитритов, железа общего; микроэлементов, водородный показатель (рН). Также снегомерная съемка включает получение данных о высоте снежного покрова, плотности и запасам воды [3.23].

Мониторинг атмосферного воздуха позволяет контролировать изменения, происходящие в химическом составе атмосферного воздуха при строительстве и вводе в эксплуатацию предприятия и дает основания для разработки рекомендаций по предотвращению негативных экологических процессов.

*Радиационный контроль*

В соответствии с Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» [1.7] радиационный мониторинг осуществляется на всех стадиях работ, включая геолого-разведочные и эксплуатационные работы, реабилитации территорий, так же контролируются качество продукции и отходов [3.23].

В соответствии с «Программой» [3.23] естественные радионуклиды ( $K_{40}$ ,  $Rn_{222}$ ,  $Th_{232}$  ( $Ra_{228}$ ),  $U_{238}$  ( $Ra_{226}$ ,  $Rn_{222}$ ),  $Ra_{226}$  ( $Rn_{222}$ )) являются неотъемлемой частью добываемых и перерабатываемых минералов.

Производятся замеры мощности дозы внешнего ионизирующего облучения, удельной активности ЕРН (естественных радионуклидов), а также измерения концентраций радиоактивных газов и продуктов их распада на участках горных выработок, в населенных пунктах, производственных помещениях предприятий.



---

---

При организации радиационной части мониторинга используются точечные пункты контроля. Периодическая гамма-съемка проводится вдоль основных автотранспортных магистралей, путей транспортировки сырья и продукции. Местоположение пунктов наблюдений за радиационным фоном, расположенных близко к территории проектирования, приведено на рисунке 5.1.

Контроль осуществляется по мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения, в случае вне нормативных значений определяется качественный состав радионуклидов. Периодичность контроля – один раз в год.

Существующие программы производственного экологического контроля и мониторинга атмосферного воздуха, почв, недр, подземных и поверхностных вод БКПРУ-2 и прирезаемой части Усть-Яйвинского участка позволяют адекватно оценивать изменение уровня воздействия на окружающую среду с учетом влияния проектируемого объекта, и не требуют дополнительной корректировки.

Для рассмотрения

## 6 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду приведена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Общая характеристика воздействия проектируемого объекта на окружающую среду

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Проектная мощность рудника по добыче сильвинитовой руды	млн т	8,0
Проектная мощность гидрозакладочного комплекса рудника	млн т	3,0
Общая продолжительность строительства для ввода в эксплуатацию добычного комплекса 22 ЗП	мес	31
Общая продолжительность строительства монтажа временных конвейерных линий	мес	12,2
Общая продолжительность демонтажа временных конвейерных линий	мес	7,7
Общая продолжительность строительства для ввода в эксплуатацию гидрозакладочного комплекса 22 ЗП	мес	16,2
Режим работы рудника	дней	349
Численность работников при строительстве добычного комплекса (включая период строительства монтажа временных конвейерных линий) (явочная/списочная)	чел.	235/343
Численность работников при строительстве гидрозакладочного комплекса (явочная/списочная)	чел.	112/168
Сметная стоимость объекта (в ценах на октябрь 2019 г.)	тыс. руб.	6961647,18
Перечень землевладельцев (землепользователей), территория которых будет затронута при отчуждении земель, с указанием площади изымаемых земель:	га	-
Площадь рекультивации по окончании строительства	га	-
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства добычного комплекса (с 2020 по 2022 год), в том числе по видам веществ:		52,018503
Железа оксид	т/период строительства	0,248929
Марганца оксид		0,005228
Азота диоксид		20,716940
Азота оксид		3,366504
Сажа		2,866074
Серы диоксид		2,120842
Углерод оксид		17,254329

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Фториды газообразные		0,000372
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)		0,176000
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)		0,176000
Калий хлорид		0,021765
Натрий хлорид		0,174545
Керосин		4,878873
Взвешенные вещества		0,002240
Магний дихлорид		0,000391
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,009471
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период монтажа временного конвейерного транспорта (2020 год), в том числе по видам веществ:		2,660855
Железа оксид		0,001089
Марганца оксид		0,000193
Азота диоксид		1,051948
Азота оксид		0,170941
Сажа	т/период строительства	0,144021
Серы диоксид		0,106862
Углерод оксид		0,872471
Фториды газообразные		0,000045
Натрий хлорид		0,064228
Керосин		0,247746
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,001311
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период монтажа временного конвейерного транспорта (2021 год), в том числе по видам веществ:		0,858181
Железа оксид	т/период строительства	0,000363
Марганца оксид		0,000064
Азота диоксид		0,343027
Азота оксид		0,055742

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Сажа		0,046963
Серы диоксид		0,034847
Углерод оксид		0,284501
Фториды газообразные		0,000015
Натрий хлорид		0,011635
Керосин		0,080787
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,000237
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период демонтажа временного конвейерного транспорта (2022 год), в том числе по видам веществ:		2,144583
Железа оксид	т/период строительства	0,000672
Марганца оксид		0,000119
Азота диоксид		0,868883
Азота оксид		0,141194
Сажа		0,118998
Серы диоксид		0,088243
Углерод оксид		0,721719
Фториды газообразные		0,000028
Керосин		0,204727
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства гидроакладочного комплекса (2025 год), в том числе по видам веществ:		
Железа оксид	т/период строительства	0,000653
Марганца оксид		0,000116
Азота диоксид		2,350968
Азота оксид		0,382032
Сажа		0,322132
Серы диоксид		0,238483
Углерод оксид		1,951337
Фториды газообразные		0,000027

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)		0,066000
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)		0,066000
Натрий хлорид		0,079969
Керосин		0,553698
Взвешенные вещества		0,000840
Уксусная кислота		0,000196
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,001632
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации добычного комплекса, в том числе по видам веществ:		86,561906
Железа оксид		0,102780
Марганца оксид		0,002140
Азота диоксид		33,763840
Азота оксид		5,486624
Сажа		4,684295
Серы диоксид		3,468678
Углерод оксид		28,069946
Фториды газообразные	т/год	0,000149
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)		0,054032
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)		0,054032
Натрий хлорид		2,021690
Керосин		7,995650
Взвешенные вещества		0,002240
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,212759
Магний дихлорид		0,011351
Калий хлорид		0,631691
Общее (валовое) количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации гидрозакладочного комплекса, в том числе по видам веществ:		14,671681
Железа оксид	т/год	0,001310

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
Марганца оксид		0,000232
Азота диоксид		4,708000
Азота оксид		0,765050
Сажа		0,640982
Серы диоксид		0,483224
Углерод оксид		3,986353
Фториды газообразные		0,000054
Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)		0,001456
Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)		0,001456
Натрий хлорид		2,907954
Керосин		1,116212
Взвешенные вещества		0,000006
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> < 20 %		0,059346
Уксусная кислота		0,000046
Количество отходов производства и потребления, образующихся в период строительства добычного комплекса, в том числе по видам отходов:		481,688
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;		0,636
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);		1,180
- отходы минеральных масел трансмиссионных;		26,641
- отходы минеральных масел моторных;		2,990
- отходы минеральных масел промышленных;		151,732
- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;		0,130
- фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;		0,008
- светильник шахтный головной в комплекте;		0,163
- самоспасатели шахтные, утратившие потребительские свойства;		0,326
- фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;		0,022
- тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых;		0,374

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);		25,381
- обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;		0,543
- покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные;		1,791
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);		0,104
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;		40,929
- ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные;		217,865
- лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные;		5,188
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;		0,070
- отходы цемента в кусковой форме;		0,031
- каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства;		0,123
- спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши;		2,284
- прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная.		3,177
Количество отходов производства и потребления, образующихся в период монтажа временного конвейерного транспорта, в том числе по видам отходов:		1333,390
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;		0,046
- обгирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);		0,392
- отходы минеральных масел трансмиссионных;		0,209
- отходы минеральных масел моторных;		0,241
- отходы минеральных масел промышленных;		1,055
- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;		0,009
- фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;		0,001
- светильник шахтный головной в комплекте;		0,083
- самоспасатели шахтные, утратившие потребительские свойства;		0,166
- фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;		0,002
- тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых;		0,028
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);		12,935

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;		0,277
- покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные;		0,141
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;		917,013
- ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные;		396,136
- лом и отходы незагрязненные, содержащие медные сплавы в виде изделий, кусков, несортированные;		3,413
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;		0,016
- каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства;		0,063
- спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши.		1,164
Количество отходов производства и потребления, образующихся в период строительства гидрозакладочного комплекса, в том числе по видам отходов:		46,656
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;		0,055
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);		0,022
- отходы минеральных масел трансмиссионных;		3,828
- отходы минеральных масел моторных;		0,297
- отходы минеральных масел промышленных;		23,069
- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;		0,011
- фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;		0,001
- светильник шахтный головной в комплекте;		0,075
- самоспасатели шахтные, утратившие потребительские свойства;		0,150
- фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;		0,002
- тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых;		0,034
- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);		11,340
- обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;		0,243
- покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные;		0,171
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);		0,039
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные		1,007



Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
металлы в виде изделий, кусков, несортированные;		
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;		0,005
- каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства;		0,057
- спецодежда из натуральных волокон, утратившая потребительские свойства, пригодная для изготовления ветоши;		1,020
- лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары);		5,140
- прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная.		0,090
Количество отходов производства, образующихся в период эксплуатации добычного комплекса, в том числе:		545,439
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;		0,750
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);		1,564
- отходы минеральных масел трансмиссионных;		30,564
- отходы минеральных масел моторных;		3,805
- отходы минеральных масел промышленных;		135,497
- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;		0,155
- фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;		0,010
- фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;	т/год	0,027
- тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых;		0,464
- покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные;		2,377
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);		0,104
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;		144,271
- ленты конвейерные, приводные ремни, утратившие потребительские свойства, незагрязненные;		224,109
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;		0,028
- отходы цемента в кусковой форме;		0,409
- прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная.		1,305
Количество отходов производства, образующихся в период эксплуатации гидрозакладочного комплекса, в том числе:		10,378
- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;	т/год	0,251

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);		0,210
- отходы минеральных масел трансмиссионных;		0,560
- отходы минеральных масел моторных;		1,114
- отходы минеральных масел промышленных;		0,756
- фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные;		0,053
- фильтры очистки топлива автотранспортных средств отработанные;		0,004
- фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные;		0,010
- тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых;		0,166
- покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные;		0,919
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %);		0,013
- лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные;		4,918
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;		0,010
- лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные (кроме тары);		1,214
- прочая продукция из натуральной древесины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная.		0,180
Сметная стоимость природоохранных объектов и мероприятий проектируемого объекта (в ценах на октябрь 2019 года)	тыс. руб.	2186301,48

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения и анализа материалов проектной документации по объекту «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурыманский ВКМС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы» установлено следующее:

– проектная мощность рудника по добыче сильвинитовой руды составляет 8 млн т. Данной проектной документацией не предусматривается увеличение мощности рудника;

– работы на рассматриваемых площадях предусматриваются с применением действующей на руднике камерной системой разработки с закладкой выработанного пространства. Производительность гидрозакладочного комплекса составляет до 3 млн т/год галитовых отходов;

– природно-климатические и экологические условия района предполагаемого строительства не имеют противопоказаний для проведения данного вида работ;

– проектной документацией предусмотрены работы в подземной части рудника, работы на поверхности данной проектной документацией не предусмотрены;

– выбросы загрязняющих веществ из рудника будут осуществляться через трубу вентканала шахтного ствола, расположенную на промплощадке БКПРУ-2 (существующий источник №111). Загрязняющие вещества, которые будут поступать в атмосферу при строительстве и эксплуатации, не нарушат санитарных норм качества атмосферного воздуха на границе СЗЗ и нормируемых территорий;

– используемое при строительстве и эксплуатации рудника шумящее горнодобычное оборудование, насосное оборудование, автотранспорт и спецтехника располагается подземно и не увеличит существующую шумовую нагрузку на данной территории;

– при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта не будут образовываться производственные сточные воды, проектируемое оборудование не является водоемким, следовательно, не будет оказано дополнительное воздействие на гидросферу;

– инфраструктура существующего поверхностного комплекса рудника размещается в пределах промплощадки БКПРУ-2, дополнительного отвода земель не требуется, поэтому реализация проектных решений не повлечет за собой каких-либо изменений в условиях землепользования;

– на территории проектирования отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр, либо выявленные объекты культурного наследия, а также объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия. Участок расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия;

– в районе расположения рассматриваемых участков шахтного поля БКПРУ-2 и присоединяемой части Усть-Яйвинского участка отсутствуют особо

охраняемые природные территории федерального, регионального и местного значения, следовательно, реализация проектных решений не нарушит закрепленный режим природопользования. На территории объекта отсутствуют виды животных и растений, подлежащих охране на территории Пермского края и Российской Федерации. Пути миграций охотничьих ресурсов и места их концентрации на рассматриваемой территории не выявлены, государственные природные биологические охотничьи заказники отсутствуют;

– проектными решениями предусматривается ведение деятельности в рамках лицензии ПЕМ 02546 ТЭ на право пользования недрами на участке Дурыманского Верхнекамского месторождения (шахтное поле БКПРУ-2), выданной на добычу калийной и каменной солей, а также лицензии ПЭМ 02543 ТЭ на право пользования недрами с целью разведки и добычи калийно-магниевых солей на Усть-Яйвинском участке;

– обязательным условием безопасного ведения горных работ является сохранение полной водонепроницаемости пород водозащитной толщи (далее ВЗТ) для предотвращения аварийного прорыва пресных вод в горные выработки: применение системы разработки, обеспечивающей сохранность водозащитных отложений, отработка шахтного поля гидроизолируемыми участками с оставлением предохранительных гидроизолирующих целиков, позволяющих исключить проникновение рассолов из выработанного пространства смежных частей шахтного поля;

– в период строительства объектов воздействие на недра будет осуществляться при ведении горнопроходческих и строительно-монтажных работ. Принятые проектными решениями мероприятия (оставление предохранительных целиков, крепление выработок) позволяют минимизировать воздействие осуществляемой в период строительства деятельности на недра;

– наихудшей аварийной ситуацией, связанной с рудником, является его затопление, которое может привести к угрозе потери запасов калийных солей, к угрозе образования провалов на земной поверхности, а также к угрозе разрушения поверхностных объектов вследствие неравномерного оседания земной поверхности. Предотвращение аварийного прорыва пресных вод в горные выработки обеспечивается поддержанием сплошности и водонепроницаемости пород водозащитной толщи. Вследствие сложных горно-геологических и горнотехнических условий и отсутствия надежного водоупора над соляным массивом, отработка запасов калийных солей шахтного поля рудника БКПРУ-2 и присоединяемой части Усть-Яйвинского участка осуществляется с жестким поддержанием вышележащих пород на опорных целиках с последующей закладкой выработанного пространства;

– в период эксплуатации рудника для исключения водо- и рассолопроявлений в руднике будет осуществляться постоянный анализ горно-геологических и горнотехнических условий в процессе эксплуатации участков, мониторинг изменений условий отработки недр, а также выполнение ежегодных

научно-исследовательских работ по определению изменений условий отработки недр и выполнение рекомендаций по мероприятиям для безопасного ведения горных работ что позволит минимизировать воздействие осуществляемой в период эксплуатации рудника деятельности на недра;

– работы по строительству и эксплуатации объектов не окажут воздействие на подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проектной документацией не предусматривается отработки запасов полезных ископаемых в пределах зон санитарной охраны подземных водозаборов;

– мероприятия по сбору, транспортировке и размещению образующихся отходов позволят максимально снизить вероятность загрязнения почвенно-растительного слоя, поверхностных и подземных вод, сохранить благоприятные санитарно-эпидемиологические условия в районе работ;

– проектными решениями предусмотрено ведение очистных работ с закладкой выработанного пространства. Закладка выработанного пространства в руднике необходима для сохранения сплошности водозащитной толщи, при применении закладки уменьшаются оседания земной поверхности. В качестве закладочного материала используются галитовые отходы, поэтому закладочные работы являются одним из основных природоохранных мероприятий, позволяющих значительно сократить площади, занятые размещением отходов на поверхности, и уменьшить загрязнение окружающей среды;

– проектной документацией предусмотрен комплекс мер и действий, направленных на сохранение природной среды, поддержание взаимодействия между проектируемой хозяйственной деятельностью и окружающей природной средой и обеспечивающих сохранение и восстановление природных компонентов;

– контроль состояния компонентов окружающей среды на рассматриваемом объекте осуществляется в соответствии с программой мониторинга и производственного экологического контроля.

Таким образом, проектные решения по объекту «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурьманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы» будут осуществлены с минимальным техногенным воздействием на окружающую среду и будут соответствовать действующим в РФ требованиям в области охраны окружающей среды.

---

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### 1. Нормативно-методическая литература

1.1 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

1.2 Приказ Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372. «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

1.3 Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений, Госстрой России, ГП «Центринвестпроект», Москва, 1998.

1.4 Закон Пермского края «Об охране окружающей среды Пермского края», принят Законодательным Собранием Пермского края 20 августа 2009 г.

1.5 Федеральный закон РФ от 96-ФЗ от 04.05.1999 «Об охране атмосферного воздуха».

1.6 Федеральный закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».

1.7 Федеральный закон РФ от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

1.8 Федеральный закон 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

1.9 Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

1.10 ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Госстандарт СССР. М., 1981.

1.11 СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.

1.12 СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. М.: Госстрой России, 1997.

1.13 Кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».

1.14 ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.

1.15 Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, утвержденные Приказом Минсельхоза РФ от 13.12.2016 № 552.

1.16 ГН 2.1.5.1315-03. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003 г.

1.17 ГН 2.1.5.2280-07. Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-

питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения к ГН 2.1.5.1315-03. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.09.2007 г.

1.18 СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод.

1.19 ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.

1.20 ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

1.21 СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

1.22 СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. М., 2016.

1.23 СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.

1.24 ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя при производстве земляных работ. М.: ГОССТАНДАРТ, 1985 (дата актуализации 2011 г.).

1.25 ГН 2.1.7.2041-06. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

1.26 ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.

1.27 ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. М., 1988 (с изм. от 12.09.2008 г.).

1.28 ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. М.: ГОССТАНДАРТ, 1985 (дата актуализации 01.06.2009 г.).

1.29 СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

1.30 СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

1.31 МУ 2.6.1.2398-08 Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности.

1.32 ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.

1.33 ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

1.34 МРР-2017 Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утвержденные приказом Минприроды России от 6 июня 2017 года № 273.

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

1.36 Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. (Дополненное и переработанное). Санкт-Петербург: ОАО «НИИ Атмосфера», 2012.

1.37 Федеральный Закон РФ от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире».

1.38 Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 № 997 «Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

1.39 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». Утв. приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 N 599.

1.40 Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

1.41 Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), утвержденный приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении ФККО».

1.42 СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления.

1.43 Постановление Правительства Российской Федерации от 03.03.2017 года № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

1.44 Постановление Правительства Российской Федерации от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

1.45 Постановление Правительства РФ от 29.06.2018 № 758 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов IV класса опасности (малоопасные) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

1.46 Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 9.01.2017 № 3 «Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы».

1.47. Правила исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду. (В ред. Постановления Правительства РФ от 03.03.2017 № 255, от 29.06.2018 № 758, редакция, действующая с 01.01.2019).

1.48. Правила охраны недр ПБ-07-601-03, утвержденные Постановлением Госгортехнадзора РФ от 6 июня 2003 г. № 71.

1.49. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей (технологический регламент), Санкт-Петербург, 2008.

1.50. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 50 от 25 февраля 2010 года «О Порядке разработки и утверждения



нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (с изменениями на 25 июля 2014 года).

## 2. Научно-техническая и справочная литература

2.1 Гринберг А.Я., Тетерина Н.Н. Обоснование наиболее характерных загрязняющих веществ в стоках калийных производств. Сб. докл. по проблемным природоохранным вопросам предприятий калийной промышленности. Березники, 2001.

2.2 Мурзаев В.Г. О характере загрязнения природных ландшафтов в районах калийных предприятий. Тез. докл. межд. конф. Проблемы безопасности и совершенствования горных работ. Пермь, 1999.

2.3 Бачурин Б.А., Бабошко А.Ю. Эколого-геохимическая характеристика отходов калийного производства. Горный журнал, 2008, № 10.

2.4 Бабошко А.Ю., Бачурин Б.А. Тяжелые металлы в отходах калийной промышленности. Горный информационно-аналитический бюллетень. г. Москва: МГГУ. 2009 г., № 5.

2.5 Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 11. Средний Урал и Приуралье. Л.: Гидрометеиздат, 1973.

2.6 Основные гидрологические характеристики. Том 11. Вып.1. Л.: Гидрометеиздат, 1979.

2.7 Химическая география вод и гидрогеохимия Пермской области. Пермь, 1967.

2.8 Янин Е.П. Техногенные геохимические ассоциации в донных отложениях малых рек (состав, особенности, методы оценки). М.:ИМГРЭ, 2002.

2.9 Кудряшов А. И. Верхнекамское месторождение солей. Пермь, ГИ УрО РАН, 2001.

2.10 Гребенюк Р.М. Инженерно-геологическая карта Урала масштаба 1:500 000, лист О-40-А. Отчет партии по инженерной геологии за 1978-81 гг.

2.11 Балдин В.А. Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50000 Верхнекамской площади на территории действующих горнодобывающих предприятий и детально разведанных участков. – Сылва, 1996.

2.12 Максимович Г.А. Химическая география вод суши. Пермь, 1955.

2.13 Методические рекомендации по составлению гидрогеологических карт Европейской территории СССР масштаба 1:1500000. М., ВСЕГИНГЕО, 1982.

2.14 Исаченко А.Г., Шляпников А.А. Ландшафты. М.: Мысль, 1989.

2.15 Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М., 1988.

2.16 Коротаев Н.Я. Почвы Пермской области. Пермь, 1962.

2.17 Чернов В.П. Подзолистые почвы северных районов Пермской области. М., 1962.

- 2.18 Абрамова Л.М. Синантропизация растительности: закономерности и возможности управления процессом. Уфа, 2004.
- 2.19 Юргенсон Е.И. Ельники Прикамья. Пермь, 1958.
- 2.20 Колесников Б.П., Шиманюк А.П. Леса Пермской области // Леса СССР. Т.4. М.: Наука, 1969.
- 2.21 Воронов Г.А., Трофимова Л.М., Баландин С.В. Сложные пихтово-еловые леса Уральского Прикамья (структура и динамика). Пермь, 2005.
- 2.22 Малеев К.И. Растительность и ее использование // Экологическое краеведение. Пермь: Книжный мир, 2003.
- 2.23 Прокофьева Т.В., Малышева Т.И., Алексеев Ю.Е. Классификация и диагностика почв России // Учебная зональная практика по почвоведению и геоботанике: общая методология. М: мак Пресс, 2008.
- 2.24 Классификация почв России / <http://info soil.ru> (дата обращения 03 декабря 2018 г.).
- 2.25 Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению. М.: Агроконсалтинг, 2002.
- 2.26 Показатели для оценки состояния насаждений по классам биологической устойчивости / Кафедра промышленной экологии и защиты леса Московской лесотехнической академии (МЛТА) // Основные положения организации и развития лесного хозяйства Пермской области. Т.1. Пермь, 2000.
- 2.27 Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края. Энциклопедия / под ред. Кудряшова А.И. Пермь, 2006.
- 2.28 Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ, Астрель, 2001.
- 2.29 Красная книга Пермского края. Пермь: Книжный мир, 2008.
- 2.30 Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух, С-Пб, 2019.

### **3. Проектная документация, отчеты о НИР, материалы инженерных изысканий и природоохранная документация ПАО «Уралкалий»**

- 3.1 Отчет о НИР «Материалы по обоснованию перечня наиболее характерных загрязняющих веществ в стоках калийных предприятий». Тетерина Н.Н., ОАО «Галургия», 1998 г.
- 3.2 Отчет о НИР «Разработка методологии обоснования наиболее характерных загрязняющих веществ в стоках калийных предприятий на основе имеющихся данных по тяжелым металлам в выпуске 3 БКПРУ-1 ОАО «Уралкалий» и вып. 1 СКПРУ-2 ОАО «Сильвинит»». Тетерина Н.Н., ОАО «Галургия», Лепихин А.П. ЗАО «Центр прикладных экологических исследований». Пермь, 1999 г.
- 3.3 Отчет о НИР «Дополнительные материалы по обоснованию перечня наиболее характерных загрязняющих веществ в стоках калийных предприятий

ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит»». ОАО «Галургия», ИЭГМ УрО РАН, ГИ УрО РАН. / Тетерина Н.Н., Лепихин А.П., Кудряшов А.И. Пермь, 1999.

3.4 Отчет по инженерно-экологическим изысканиям по объекту «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурьманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы», Том 4.1 Текстовая часть, Том 4.2 Текстовая часть. Приложения, Том 4.3 Текстовая часть. Приложения Шифр 02.247-ИЭИ, ЕНИ ПГНИУ, 2019.

3.5 Отчет по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям по объекту «Отработка оставшихся запасов калийной соли на участке Дурьманский ВКМКС (шахтное поле БКПРУ-2) с поддержанием мощности рудника за счет расширения рудной базы», Том 3.1 Текстовая часть, Том 3.2 Текстовая часть. Приложения Шифр 02.247-ИГМИ, ЕНИ ПГНИУ, 2019.

3.6 Разрешение № 03-04-1638 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных веществ) / Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, г. Пермь, 2017 г.

3.7 Форма № 2-ТП (воздух), 2018 г.

3.8 Отчет по результатам контроля состояния атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны БКПРУ-2 за 2018 г.

3.9 Информационный отчет за 2018 г. «Мониторинг геологической среды лицензионных участков ПАО «Уралкалий» на 2019-2023 году», Горный институт УрО РАН, Пермь-Березники, 2019.

3.10 Отчет о НИР за 2011 - 2018 гг. «Обобщение и анализ режимных наблюдений за состоянием на шахтных полях БКПРУ-1, 2, 3, 4 и СКРУ-1, 2, 3». АО "ВНИИ Галургии", Санкт-Петербург, 2011-2017.

3.11 Сведения об использовании воды за 2018 год (форма № 2-ТП (водхоз)) с пояснительной запиской к отчету 2-ТП (водхоз) за 2018 год.

3.12 Решение о предоставлении водного объекта в пользование № 59-10.01.01.009-Р.РСВХ-С-2018-06413/00 от 08.10.2018.

3.13 Решение о предоставлении водного объекта в пользование № 59-10.01.01.009-Р.РСВХ-С-2018-06415/00 от 08.10.2018.

3.14 Технический проект разработки Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей подземным способом. Отработка запасов сильвинита на Дурьманском участке и части Усть-Яйвинского участка, АО «ВНИИ Галургии», 2019 г.

3.15 Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий». Березники, 2018.

3.16 Проект «Мониторинг геологической среды лицензионных участков ПАО «Уралкалий» на 2019-2023 годы», Пермь-Березники, 2018.

3.17 Программа производственного экологического контроля. Березниковское калийное производственное рудоуправление № 2 (БКПРУ-2) ПАО «Уралкалий». Березники, 2019.

3.18 Программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной. (Выпуск № 1, р. Ленва) Березниковское калийное производственное рудоуправление № 2 ПАО «Уралкалий», 2019.

3.19 Программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной. (Выпуск № 2, р. Ленва) Березниковское калийное производственное рудоуправление № 2 ПАО «Уралкалий», 2019.

3.20 Нормативы допустимого сброса (НДС) веществ и микроорганизмов в водный объект для ПАО «Уралкалий», БКПРУ-2 (выпуск № 3, р. Ленва), Пермь, 2015.

3.21 График контроля атмосферного воздуха на границе СЗЗ БКПРУ-2.

3.22 Программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объектов размещения отходов БКПРУ-1, 2, 3, 4, СКРУ-1, 2, 3 и в пределах их воздействия на окружающую среду, 2017.

3.23 Программа ведения мониторинга состояния окружающей среды в пределах Усть-Яйвинского лицензионного участка Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей. ЕНИ ПГНИУ, Пермь, 2013.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Для рассмотрения