



**РОСЭНЕРГОАТОМ**

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии  
на атомных станциях»  
(АО «Концерн Росэнергоатом»)  
Филиал по реализации капитальных проектов**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Генерального  
директора – директор Филиала  
АО «Концерн Росэнергоатом»  
по реализации капитальных проектов

\_\_\_\_\_ А.Г. Жуков  
« 16 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАТЕРИАЛЫ**

**обоснования лицензии на осуществление деятельности в области  
использования атомной энергии по сооружению и эксплуатации объекта**

**Белоярская АЭС  
I очередь  
Комплекс переработки жидких  
радиоактивных отходов**

**АО «Концерн Росэнергоатом»  
Книга 3**

**2019**

Продолжение на следующем листе

**Продолжение титульного листа**

**Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии по сооружению и эксплуатации объекта:**

**Белоярская АЭС  
I очередь.  
Комплекс переработки жидких  
радиоактивных отходов  
Книга 3**

От филиала АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации капитальных проектов

Заместитель директора по проектированию  
и разрешительной деятельности

А.В. Баринов

Директор департамента проектирования

В.Н. Нуждин

Главный инженер проекта

И.П. Житенева

АО «Концерн Росэнергоатом»	Белоярская АЭС I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		
-------------------------------	---	--	--

## ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ОБОСНОВАНИЯ ЛИЦЕНЗИИ

### Книга 1

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 1 Материалы обоснования лицензии

### Книга 2

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 2 Материалы обоснования лицензии

### Книга 3

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 1 Материалы оценки воздействия на окружающую среду

### Книга 4

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 2 Материалы оценки воздействия на окружающую среду

### Книга 5

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 3 Материалы оценки воздействия на окружающую среду

### Книга 6

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 4.1 Материалы оценки воздействия на окружающую среду

### Книга 7

Титульный лист

Аннотация

Содержание

Приложение А Книга 4.2 Материалы оценки воздействия на окружающую среду

	Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии	3
--	---	---

АО «Концерн Росэнергоатом»	Белоярская АЭС I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		
----------------------------	--	--	--

## АННОТАЦИЯ

Настоящие материалы обоснования лицензии деятельности по сооружению и эксплуатации Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов Белоярская АЭС I очередь разработаны акционерным обществом «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (далее – АО «Концерн Росэнергоатом»).

Состав материалов обоснования лицензии отвечает требованиям «Методических рекомендаций по подготовке представляемых на государственную экологическую экспертизу материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии, утвержденных приказом Ростехнадзора от 10.10.2007 № 688».

	Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии	4
--	--	---

АО «Концерн Росэнергоатом»	Белоярская АЭС I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		
-------------------------------	---	--	--

## СОДЕРЖАНИЕ

Приложение А (обязательное)

Книга 1 Материалы оценки воздействия

на окружающую среду .....6

Лист регистрации изменений.....332

	Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии	5
--	---	---

АО «Концерн Росэнергоатом»	Белоярская АЭС I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		
-------------------------------	---	--	--

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

**Книга 1**

**Материалы оценки воздействия на окружающую среду**

	Материалы обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии	6
--	---	---



Свидетельство №СРО-И-04-0459-7811383639-2016 от 11-02-2016 г.

**Заказчик - Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации  
капитальных проектов**

**Белоярская АЭС. I очередь.  
Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов**

**Оценка воздействия на окружающую среду деятельности  
по сооружению и эксплуатации объекта:**

**«Белоярская АЭС. I очередь.  
Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов»**

**104009.0000.180068-ОВОС1**

**Часть 1. Пояснительная записка**

**Инв.№464-18**

Собственность АО «Концерн Росэнергоатом». Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных договорными обязательствами с собственником

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	P290-19		09.08.19



**РАОПРОЕКТ**  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

192019, Санкт-Петербург  
наб. Обводного канала, 14  
тел: (812) 454 05 22  
факс: (812) 454 05 20  
E-mail: mail@raoproekt.ru

Свидетельство №СРО-И-04-0459-7811383639-2016 от 11-02-2016 г.

**Заказчик - Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации  
капитальных проектов**

**Белоярская АЭС. I очередь.  
Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов**

**Оценка воздействия на окружающую среду деятельности  
по сооружению и эксплуатации объекта:**

**«Белоярская АЭС. I очередь.**

**Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов»**

**104009.0000.180068-ОВОС1**

**Часть 1. Пояснительная записка**

**Инв.№464-18**

**Генеральный директор  
АО «РАОПРОЕКТ»**



**А.А. Собко**

**Главный инженер проекта**

**Д.А. Богданов**

Изм.	№ док.	Подпись	Дата
1	P290-19		09.08.19

Санкт-Петербург  
2019 г.

Продолжение на следующем листе

Инав. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Собственность АО «Концерн Росэнергоатом». Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных договорными обязательствами с собственником

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду деятельности по сооружению и эксплуатации объекта: «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов» Часть 1. Пояснительная записка разработали:

Главный инженер проекта



Д.А. Богданов

Начальник группы нормоконтроля



Е.А. Грыженко

Начальник группы ООС



О.А Коновалова

Ведущий инженер



И.А. Попова

Инженер-эколог



Д.В. Шунин

### **ЗАВЕРЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе Федеральным законом от 30.12.2009г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», и с соблюдением технических условий.

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом требований

Главный инженер проекта:



Д.А. Богданов

**Содержание тома**

Обозначение	Наименование	Примечание
104009.0000.180068-ОВОС1-С	Содержание тома	Стр.3 (Изм.1)
104009.0000.180068-СД	Состав документации	Стр.4 (Изм.1)
104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду	
	Часть 1. Пояснительная записка	Стр.5 (Изм.1)

**1.1 / Дополнение**

Изменение 1 внесено по результатам общественных обсуждений (в форме общественных слушаний) проектной документации «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов», проведенных 28 июня 2019 г.

104009.0000.180068-ОВОС1\_F=1

104009.0000.180068-ОВОС1-С	Содержание тома	1
----------------------------	-----------------	---



### Состав документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
	104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду	
		Часть 1. Пояснительная записка	Изм.1
	104009.0000.180068-ОВОС2	Оценка воздействия на окружающую среду	
		Часть 2. Расчеты	
	104009.0000.180068-ОВОС3	Оценка воздействия на окружающую среду	
		Часть 3. Исходно-разрешительная документация	Изм.1

104009.0000.180068-СД	Состав документации	1
-----------------------	---------------------	---

## АННОТАЦИЯ

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и нормативных документов, действующих в России, в т.ч. по материалам изысканий в районе и на площадке размещения объекта, с учетом указаний МУ 1.5.1.99.0097-2012 «Разработка материалов оценки воздействия на окружающую среду в составе проектной и иной документации на осуществление видов деятельности в области использования атомной энергии», утвержденных приказом Концерна «Росэнергоатом» №9/632-П от 06.07.2012.

Настоящий раздел проектной документации содержит оценку воздействия на окружающую среду и население на период выполнения работ по созданию и эксплуатации на Белоярской АЭС комплекса переработки жидких радиоактивных отходов.

Рассмотрение природных и экологических характеристик выполнено с учетом существующих объектов хозяйственной деятельности района размещения, социально-экономических условий жизни населения, его здоровья.

Структура раздела ОВОС соответствует требованиям Министерства регионального развития, Министерства природных ресурсов и экологии, Ростехнадзора, Минздрава РФ, ГК «Росатом» и других министерств и ведомств, участвующих в процессе принятия решений.

При разработке материалов ОВОС были использованы материалы:

- технического отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий (104009.0000.170011-ИГДИ);
- технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ);
- технического отчета по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (104009.0000.170011-ИГМИ);
- технического отчета по результатам сейсмического микрорайонирования (104009.0000.170011-СМР);
- технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Материалы раздела ОВОС содержат краткую информацию о заказчике работ, об объекте строительства, характеристику природных и экологических условий, социально-экономическую характеристику района размещения объекта, характеристику объекта, оценку воздействия объекта на окружающую среду и др.

В материалах ОВОС рассмотрены вопросы воздействия на окружающую среду на период выполнения работ по созданию и эксплуатации на Белоярской АЭС комплекса переработки жидких радиоактивных отходов.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	1
--------------------------	--	---

## СОДЕРЖАНИЕ

### Часть 1

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>1</b>
<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
1.1 Сведения о заказчике .....	5
1.2 Общие сведения об объекте проектирования.....	5
1.3 Назначение и характеристики КП ЖРО.....	5
1.4 Характеристика типа обосновывающей документации.....	6
1.5 Сведения о разработчике ОВОС.....	7
<b>2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО ОБОСНОВЫВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ</b> .....	<b>8</b>
2.1 Основание для разработки проекта .....	8
2.2 Перечень исходных материалов .....	8
<b>3 ЦЕЛЬ И ПОТРЕБНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>10</b>
3.1 Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности .....	10
3.2 Назначение и характеристики КП ЖРО.....	10
<b>4 ОПИСАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>12</b>
<b>5 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> .....	<b>13</b>
5.1 Характеристика объекта.....	13
5.2 Обоснование границ санитарно-защитной зоны .....	16
5.3 Характеристика проектируемых зданий и сооружений.....	18
5.4 Характеристики ЖРО .....	20
5.5 Технологические решения .....	22
5.6 Характеристика систем обеспечения здания установок переработки ЖРО.....	43
5.7 Генплан .....	49
<b>6 ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ (СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ)</b> .....	<b>51</b>
6.1 Атмосфера и загрязненность атмосферного воздуха.....	51
6.2 Описание существующего состояния территории и геологической среды.....	55
6.3 Гидросфера, состояние и загрязненность поверхностных водных объектов.....	64
6.4 Растительный мир.....	69
6.5 Животный мир .....	72
6.6 Гидробиологическая характеристика Белоярского водохранилища и р. Пышма.....	75
6.7 Хозяйственное использование территории. Зоны с особыми условиями использования .....	84
6.8 Социально-экономическая характеристика.....	89
6.9 Демографические показатели.....	90



6.10	Краткий экологический обзор района месторасположения объекта .....	94
<b>7</b>	<b>ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>129</b>
7.1	Факторы воздействия на окружающую среду .....	129
<b>8</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>130</b>
8.1	Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду .....	130
8.2	Оценка химического воздействия объекта на атмосферный воздух .....	132
8.3	Определение уровня загрязнения воздушного бассейна радиоактивными веществами .....	167
8.4	Оценка воздействия на поверхностные воды.....	183
8.5	Оценка воздействия на лесное хозяйство.....	210
8.6	Оценка воздействия на животный мир.....	210
8.7	Оценка воздействия на растительный мир .....	211
8.8	Оценка физических воздействий .....	211
8.9	Оценка воздействия при обращении с радиоактивными отходами.....	212
8.10	Оценка воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду .....	220
8.11	Оценка акустического воздействия.....	242
8.12	Оценка воздействия объекта на окружающую среду при аварийных ситуациях (анализ риска).....	251
<b>9</b>	<b>РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....</b>	<b>255</b>
9.1	Обеспечение радиационной безопасности .....	255
9.2	Критерии (пределы) радиационной безопасности .....	256
9.3	Производные пределов безопасности.....	257
9.4	Класс работ.....	259
9.5	Оценка доз облучения персонала .....	261
<b>10</b>	<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>269</b>
10.1	Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова .....	269
10.2	Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов.....	271
10.3	Мероприятия по защите от вибраций и шума.....	271
10.4	Мероприятия обеспечения радиационной безопасности.....	272
10.5	Мероприятия по охране атмосферного воздуха .....	273
10.6	Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания .....	274
10.7	Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов.....	275



10.8	Мероприятия по охране недр .....	276
10.9	Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона.....	276
<b>11</b>	<b>КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА И ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА .....</b>	<b>277</b>
11.1	Производственный экологический контроль. Общие положения .....	277
11.2	Объекты и функции производственного экологического контроля .....	279
11.3	Организация производственного экологического контроля на Белоярской АЭС .....	280
11.4	Радиационный контроль.....	283
11.5	Радиационный контроль в районе расположения Белоярской АЭС.....	285
11.6	Радиационный контроль объектов окружающей среды .....	290
<b>12</b>	<b>Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием объекта .....</b>	<b>299</b>
12.1	Загрязнения воздушного бассейна.....	299
12.2	Загрязнения водного бассейна.....	299
12.3	Нарушение, загрязнение почвенного покрова в районе размещения объекта.....	300
12.4	Воздействие на геологическую среду .....	302
12.5	Воздействие на растительность.....	302
12.6	Радиационное воздействие.....	302
12.7	Акустическое воздействие и вибрации.....	303
12.8	Общая характеристика воздействия объекта на окружающую среду .....	303
<b>13</b>	<b>ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОВОС НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ .....</b>	<b>304</b>
13.1	Введение .....	304
13.2	Оценка неопределенностей.....	305
<b>14</b>	<b>МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.....</b>	<b>307</b>
<b>15</b>	<b>РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА.....</b>	<b>308</b>
<b>16</b>	<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....</b>	<b>309</b>
16.1	Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	309
16.2	Размер компенсационных выплат за ущерб, нанесенный окружающей среде.....	313
16.3	Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий .....	314
<b>17</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>315</b>
<b>18</b>	<b>СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ.....</b>	<b>317</b>

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Сведения о заказчике

Общие сведения о заказчике представлены в таблице 1.1.1

Таблица 1.1.1 Сведения о заказчике

Наименование юридического лица	Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)
Адрес	Москва, м. Тульская, Холодильный переулок, д. 3а
Телефон/Факс	(495) 647-41-89 / (495) 926-89-30
E-mail	info@rosenergoatom.ru

### 1.2 Общие сведения об объекте проектирования

Объект проектирования - Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов (КП ЖРО).

Общие сведения об эксплуатирующем объекте приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Общие сведения об эксплуатирующем объекте

Наименование юридического лица	Белоярская атомная электростанция
Адрес	624251, Свердловская область, г. Заречный
Телефон/Факс	(34377) 3-67-90 / (34377) 3-80-08
E-mail	post@belnpp.ru
ИНН	7721632827
ОГРН	5087746119951

### 1.3 Назначение и характеристики КП ЖРО

Жидкие радиоактивные отходы блоков 1, 2 и 3 Белоярской АЭС хранятся в виде солевых растворов (кубовых остатков), пульп фильтрующих материалов и шламов трапных вод в баках хранилищ жидких радиоактивных отходов ХЖО-1 и ХЖО-2.

С целью повышения надежности эксплуатации Белоярской АЭС и защиты окружающей среды разрабатывается проект комплекса переработки ЖРО с целью получения отвержденных радиоактивных отходов, отвечающих требованиям промежуточного контролируемого хранения и последующего захоронения.

Комплекс переработки ЖРО размещается на территории промплощадки Белоярской АЭС.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов	Изм.1 09.08.19 г.	10
---	---	----------------------	----

В состав комплекса входят:

- здание установок переработки ЖРО;
- эстакада для транспортировки технологических сред;
- склад.

#### **1.4 Характеристика типа обосновывающей документации**

В объём работ по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) намечаемой деятельности входит проведение исследования и подготовка окончательного варианта материалов по оценке воздействия на окружающую среду к проектной документации.

В соответствии со Статьями 32, 33 закона РФ №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду. Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды.

Материалы ОВОС выполнены по материалам изысканий в районе и на площадке размещения объекта.

ОВОС выполнена в соответствии с требованиями:

- Министерства природных ресурсов и экологии (Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (приказ Госкомэкологии от 16.05.2000 № 372));
- Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (НП-001-15);
- Министерства регионального развития (Свод правил по инженерным изысканиям для строительства СП 47.13330.2016, СП 11-102-97);
- Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (Методические указания по разработке материалов оценки воздействия на окружающую среду объектов использования атомной энергии, ГК «Росатом», М., 2012.);
- других заинтересованных министерств и ведомств, участвующих в процессе принятия решений.

Рассмотрение природных и экологических характеристик выполнено с учетом существующих объектов хозяйственной деятельности района размещения, социально-экономических условий жизни населения, его здоровья.

Материалы раздела ОВОС содержат краткую информацию о заказчике работ, об объекте строительства, характеристику природных и экологических условий, социально-экономическую характеристику района размещения объекта, характеристику объекта, оценку воздействия объекта на окружающую среду, и др.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	6
--------------------------	--	---

## 1.5 Сведения о разработчике ОВОС

Разработчиком является АО «РАОПРОЕКТ».

Адрес организации 192019, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, 14, тел/факс: (812) 454-05-20.

Перечень лицензий на виды деятельности, полученных АО «РАОПРОЕКТ» представлен в таблице 1.5.1.

Таблица 1.5.1 - Наименование лицензионных видов деятельности

Наименование лицензионных видов деятельности	Регистрационный № лицензии	Кто выдал лицензию
Свидетельство о допуске к работам, оказывающим влияние на безопасность особо опасных, технически сложных, уникальных и других объектов капитального строительства при подготовке проектной документации	№СРО-П-010-00093-14122009 Начало действия 14 декабря 2009 года, свидетельство действительно без ограничения срока и территории его действия	Некоммерческое Партнерство «Объединение организаций, выполняющих архитектурно-строительное проектирование объектов атомной отрасли» «СОЮЗАТОМПРОЕКТ»
Лицензия на проектирование и конструирование пунктов хранения ядерных материалов, радиоактивных веществ, радиоактивных отходов	ГН-10-301-2747 от 20.06.2013г.	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
Лицензия на проектирование и конструирование ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов	ГН-10-101-2529 от 28.06.2011г.	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

## **2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО ОБОСНОВЫВАЮЩЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

### **2.1 Основание для разработки проекта**

Материалы «Оценки воздействия на окружающую среду» разработаны на основании следующих документов:

– Задания на проектирование: «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов» от 24.02.2016г., утвержденного генеральным директором АО «Концерн Росэнергоатом» А.Ю. Петровым;

– Дополнения №1 к заданию на проектирование: «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов» от 20.02.2018г., утвержденного генеральным директором АО «Концерн Росэнергоатом» А.Ю. Петровым;

– Технического задания на разработку проектной, конструкторской, обосновывающей по теме: «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов» от 28.04.2017г., утвержденного первым заместителем Генерального директора-директором Филиала АО «Концерн Росэнергоатом» по реализации капитальных проектов А.Г. Жуковым;

– Договора №9/29424-Д от 27.04.2017г. на выполнение работ «Разработка проектной, конструкторской, обосновывающей документации по теме: «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов».

### **2.2 Перечень исходных материалов**

При выполнении Материалов ОВОС использованы следующие источники информации:

– правоустанавливающие документы на объект капитального строительства;

– утвержденный и зарегистрированный в установленном порядке градостроительный план земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства;

– документы об использовании земельного участка;

– технические условия на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения.

– карта-схема территории объекта;

– генеральный план городского округа Заречный (решение Думы городского округа Заречный от 07.02.2013 г. № 3-Р);

– обосновывающие материалы «Программы комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры городского округа Заречный Свердловской области на 2015-2030 годы»;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов	Изм.1 09.08.19 г.	13
---	---	----------------------	----

- доклад о достигнутых значениях показателей для оценки эффективности деятельности органов местного самоуправления городского округа Заречный за 2016 год и их планируемых значениях на 3-летний период;
- филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция», «Отчет по экологической безопасности Белоярской АЭС за 2016 г.», Заречный, 2017 г.;
- «Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2016 году. Ежегодник», Обнинск, ФГБУ «НПО «Тайфун», 2017 г.;
- государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2015 году», Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области, Екатеринбург, 2016;
- государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2017 году», Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Свердловской области, Екатеринбург, 2018 г.
- отчетная документация по результатам инженерных изысканий:
- технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий (104009.0000.170011-ИГДИ);
- технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ);
- технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (104009.0000.170011-ИГМИ);
- технический отчет по результатам сейсмического микрорайонирования (104009.0000.170011-СМР);
- технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2);
- нормативные и технические документы, действующие на территории Российской Федерации (сп. Список нормативных документов, литературы и используемых материалов).

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	9
--------------------------	--	---

### **3 ЦЕЛЬ И ПОТРЕБНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

#### **3.1 Цель и потребность реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности**

Целью настоящей работы является оценка предполагаемых воздействий на окружающую среду при проведении работ по созданию на Белоярской АЭС комплекса переработки жидких радиоактивных отходов с целью перевода РАО в форму, обеспечивающую их дальнейшее захоронение.

В материалах «Оценка воздействия на окружающую среду» рассмотрены следующие вопросы:

- характеристика намечаемой деятельности;
- описание состояния окружающей среды и социально-экономических условий региона;
- описание основных технологических решений;
- дана характеристика предприятия как источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, как источника образования отходов и сточных вод;
- характеристика шумового воздействия;
- рассмотрены аварийные ситуации с точки зрения воздействия на окружающую среду;
- определены необходимые природоохранные мероприятия.

#### **3.2 Назначение и характеристики КП ЖРО**

Жидкие радиоактивные отходы блоков 1, 2 и 3 Белоярской АЭС хранятся в виде солевых растворов (кубовых остатков), пульп фильтрующих материалов и шламов трапных вод в баках хранилищ жидких радиоактивных отходов ХЖО-1 и ХЖО-2.

С целью повышения надежности эксплуатации Белоярской АЭС и защиты окружающей среды разрабатывается проект комплекса переработки ЖРО с целью получения отвержденных радиоактивных отходов, отвечающих требованиям промежуточного контролируемого хранения и последующего захоронения.

Комплекс переработки ЖРО размещается на территории промплощадки Белоярской АЭС.



В состав комплекса входят:

- здание установок переработки ЖРО;
- эстакада для транспортировки технологических сред;
- склад;
- узлы размыва.

Для реализации производственной программы переработки жидких радиоактивных отходов Белоярской АЭС выбраны три метода:

- метод ионоселективной сорбции радионуклидов из ЖРО, позволяющий сократить объемы РАО для захоронения;
- метод кондиционирования ионообменных смол (ИОС) путем их осушки;
- метод отверждения ЖРО (нерастворимого шлама) посредством включения их в цементную матрицу, позволяющий перевести ЖРО в форму безопасную при хранении, транспортировании и захоронении.

Для выполнения выбранных методов переработки ЖРО используются модульные установки переработки ЖРО разработки АО «СвердНИИхиммаш», работающие параллельно.

Кондиционированные радиоактивные отходы в результате переработки на установках должны отвечать критериям приемлемости в соответствии с НП-093-14 (п.12).



#### **4 ОПИСАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В качестве альтернативы рассмотрен вариант отказа от строительства комплекса переработки ЖРО.

При отказе от строительства комплекса жидкие радиактивные отходы блоков 1, 2 и 3 Белоярской АЭС будут также храниться в баках хранилищ жидких радиоактивных отходов ХЖО-1 и ХЖО-2, что негативно скажется на надежность эксплуатации Белоярской АЭС.

При отсутствии установок переработки ЖРО в дальнейшем потребуется строительство новых хранилищ.

Воздействие на окружающую среду в период проведения строительных работ как комплекса, так и новых хранилищ, будет аналогично.

В период эксплуатации Комплекса воздействие на окружающую среду находится в допустимых пределах. Расчет рассеивания загрязняющих веществ показал, что в период эксплуатации КП ЖРО без учета существующих источников Белоярской АЭС для всех веществ приземные концентрации на границе СЗЗ и ЖЗ составляют менее 0,1 долей ПДК населенных мест.

Отказ от строительства комплекса приведет увеличению накапливаемых на территории Белоярской АЭС жидких радиоактивных отходов, что противоречит требованиям природоохранного законодательства, увеличивает воздействие и влияние объекта на окружающую среду в долгосрочной перспективе.

## 5 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### 5.1 Характеристика объекта

Комплекс переработки ЖРО размещается на территории промплощадки Белоярской АЭС.

В административном отношении площадка комплекса переработки жидких радиоактивных отходов расположена в Свердловской области, городской округ Заречный, который входит в состав Южного управленческого округа.

По административному делению Свердловская область входит в состав Российской Федерации, по экономическому – в состав Уральского экономического района.

По городскому округу Заречный проходит:

- автодорога Федерального значения: г. Екатеринбург – г. Тюмень;
- автодорога областного значения: г. Екатеринбург – г. Тюмень – п. Студенческий – д. Большие Брусняны;
- автодороги местного значения: с. Мезенское – д. Курманка – д. Боярка; с. Мезенское – д. Курманка – д. Боярка – санаторий «Баженово»; с. Мезенское – г. Заречный; д. Боярка – гидроузел Белоярского водохранилища; с. Мезенское – станция «Баженово».

Железные дороги: г. Екатеринбург – г. Тюмень; ст. Бажено – г. Асбест; разъезд Мезенский – д. Курманка.

Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов проектируется в границах ССЗ Белоярской АЭС.

В зоне наблюдения Белоярской АЭС находятся следующие населенные пункты:

- северо-восток - пос. Режик (5 км), д. Каменка (8 км), д. Малиновка (12 км);
- юго-восток - д. Ялунино (7 км), д. Крутиха (10 км), с. Белоярское (10 км);
- юг - г. Заречный (5 км), пос. Шгелит (6 км), пос. Коминтерн (8 км), с. Мезенское (9 км), с. Баженово, с. Бутаково (12 км);
- юго-запад и запад - д. Курманка (8 км), д. Брусняны (15 км), пос. Верхнее Дуброво (18 км), пос. Сарапулка (15 км).

Местоположение Белоярской АЭС представлено на ситуационной схеме (рисунок 5.1.1). Общий ситуационный план участка проектирования – на рисунке 5.1.2.

В стокилометровой зоне вокруг Белоярской АЭС, расположены такие крупные промышленные города, как: Екатеринбург, Асбест, Верхняя Пышма, Каменск-Уральский, Первоуральск, Ревда, Реж, являющиеся основными источниками загрязнения атмосферы в данном регионе.

В пределах санитарно-защитной зоны филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» располагается площадка предприятия АО «Институт реакторных материалов (АО «ИРМ»)). Для АО «ИРМ» в 2003 году Федеральным управлением «Медбиоэкстрем» была установлена III категория радиационной опасности.

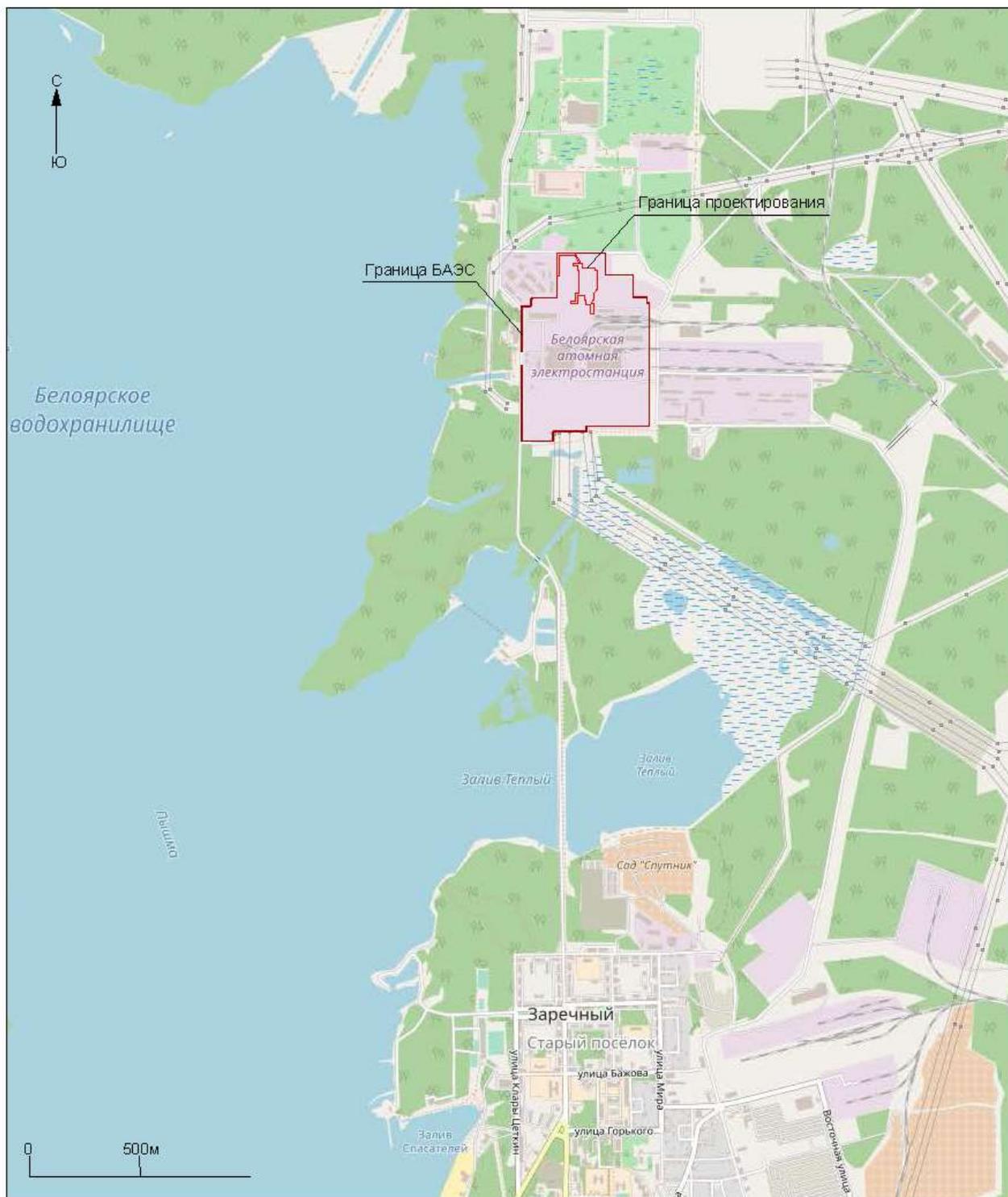


Рисунок 5.1.1 – Ситуационная схема расположения объекта

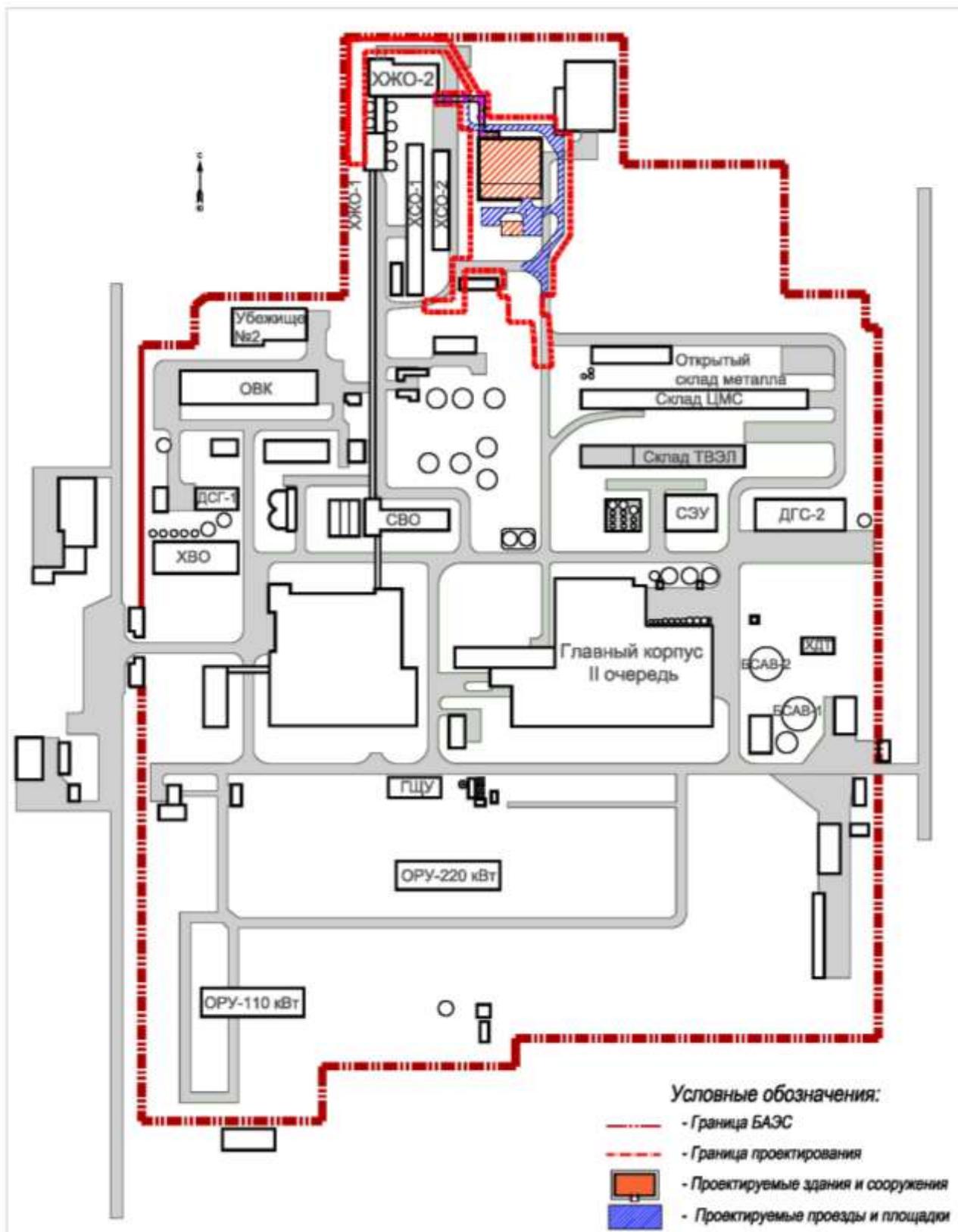


Рисунок 5.1.2 – Общий ситуационный план

## 5.2 Обоснование границ санитарно-защитной зоны

В соответствии с проектом и санитарно-эпидемиологическим заключением границы санитарно-защитной зоны установлены:

– границы СЗЗ, включающие в себя границы землеотводов под промплощадки блоков №№1,2,3,4; территорию Ольховской болотно-речной системы (Ольховское болото и река Ольховка) в границах прежней СЗЗ с учетом земель шириной 20 м по обе стороны от трубопроводов ХФК; дорогу от остановки «улица Лермонтова» до границ землеотвода под промплощадки блоков №№1,2,3,4;

– границы зоны наблюдения, включающие в себя территорию радиусом 13 км от вентиляционной трубы энергоблока №3, а также всю территорию поселков Гагарский и Белоярский.

Зона наблюдения Белоярской АЭС разделена на восемь секторов (через 45°). Секторы имеют буквенные обозначения – А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. Карта-схема района размещения Белоярской АЭС с указанием границ СЗЗ и ЗН приведена на рисунке 5.2.1.

Настоящим проектом предусматривается строительство комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, ввод в эксплуатацию которого не приведет к изменению размеров санитарно-защитной зоны Белоярской АЭС. Отдельно разработан проект «Обоснование неизменности размеров и границ санитарно-защитной зоны Белоярской АЭС в связи с вводом в эксплуатацию КП ЖРО», который в настоящее время проходит экспертизу.

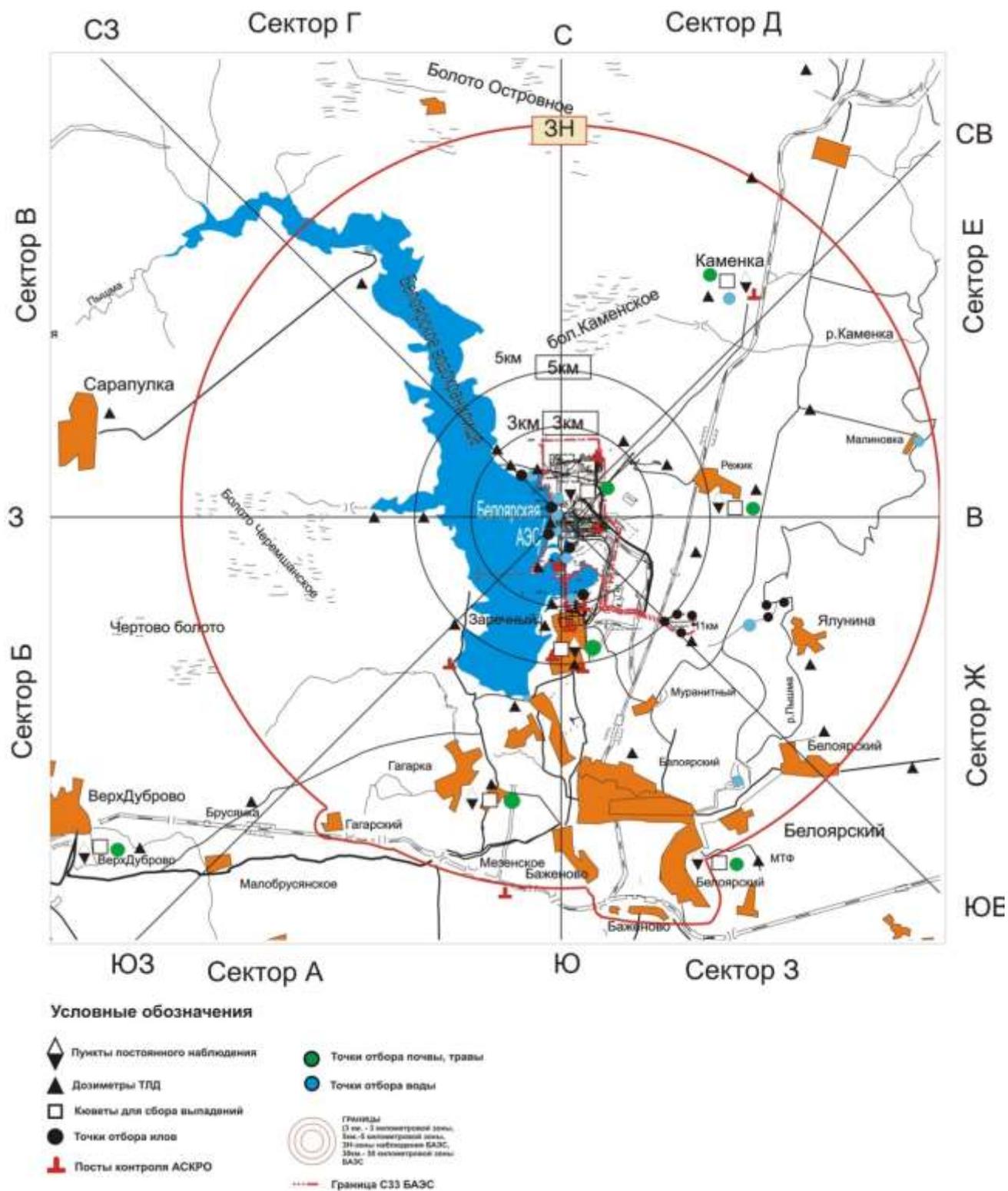


Рисунок 5.2.1 – Карта-схема района размещения Белоярской АЭС

### **5.3 Характеристика проектируемых зданий и сооружений**

#### **5.3.1 Здание установок переработки ЖРО**

Здание установок переработки ЖРО в плане прямоугольное, размеры в осях 49,5×49,0 м.

В осях 1-8 здание трёхэтажное, выполненное в монолитном железобетоне, высотой 14,9 м; в осях 8-9 - каркасное, пролёт 15 м.

За отметку 0,000 принята абсолютная отметка 219,200.

Монолитная часть здания перекрёстно-стеновой конструктивной системы.

Глубина подвальной части 6,0 м. Фундаментная плита подвала толщиной 1000 мм. Выполнена из монолитного бетона класса В25. Низ фундаментной плиты подвала находится на отметке минус 7,100 м.

Наружные стены подвала толщиной 500 мм. Внутренние стены толщиной от 300 до 500 мм.

Помещения в осях 1-3, 5-6 облицованы коррозионностойкой сталью  $\delta=3$  мм с высотой отбортовки не менее 200 мм и оборудованы металлическими площадками.

Фундаментная плита толщиной 1000 мм. Выполнена из монолитного бетона класса В25. Низ фундаментной плиты находится на отметке минус 2,300.

По верху фундаментной плиты на отметке минус 1,300 в коридорах проходят каналы. Толщина стенок каналов 150 мм. Стенки каналов выполнены из бетона класса В25. Перекрыты каналы металлическими щитами.

Высота первого этажа составляет 5,5 м (отметка верха перекрытия минус 0,100), второго этажа (отметка верха перекрытия +5,900) – 4,0 м, третьего этажа – 4,2 м (отметка верха перекрытия +10,400), что обусловлено технологией производства.

Толщины монолитных стен – 300-500 мм, выполнены из монолитного бетона. Толщина плит перекрытий и покрытия составляет 400 мм.

В осях 8-9 здание запроектировано с металлическим несущим каркасом.

Ширина пролёта – 15 м;

Шаг рам – 6 м;

Высота до низа стропильной конструкции составляет 10,7 м.

Здание оборудовано двумя мостовыми опорными кранами грузоподъемностью 12,5 т пролетом 13,5 м.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Фундаменты под каркас здания запроектированы монолитными железобетонными столбчатыми. Отметка подошвы фундаментов – минус 2,300.

### 5.3.2 Эстакада

Примыкание проектируемой эстакады к зданию установок переработки ЖРО от ХЖО-2 выполнено с устройством температурно-осадочных швов.

Примыкание к существующему ХЖО-2 выполнено с отметки +5,350 на отметку +3,100.

К проектируемому зданию установок переработки ЖРО эстакада примыкает между осями 5 и 6 по оси Н на отметке +5,350 (верх монолитного перекрытия), далее по прямой на север (длина участка эстакады от оси Н до угла поворота 15,9м).

Конструктивно эстакада представляет собой надземный двухкоридорный тоннель, отметка низа железобетонной плиты перекрытия +4,950. Опорами эстакады служат монолитные колонны сечением 600×600мм. Эстакада – отопляемое сооружение общей длиной 93,7 м.

Ширина коридора для транспортирования жидких радиоактивных отходов составляет 1200 мм. Ширина коридора для транспортирования «чистых» сред составляет 2000 мм.

Толщины наружных и продольной внутренней стены и перекрытий тоннеля по требованиям биологической защиты приняты 400 мм.

Опорами пролетного строения служат монолитные колонны сечением 600×600мм и высотой до низа перекрытия 5,69 м.

Шаг монолитных опор составляет от 7,35 до 14,0 м.

Внутри коридора для транспортирования жидких радиоактивных отходов предусмотрена облицовка из коррозионностойкой стали толщиной 3 мм с уклоном 0,005 от ХЖО-2 к проектируемому зданию установок переработки ЖРО. Уклон обеспечивается бетонной подготовкой, толщина подготовки от 560 до 100 мм.

Фундаменты эстакады – монолитные железобетонные, глубиной заложения 2,5 м по бетонной подготовке, толщина бетонной подготовки 100 мм.

### 5.3.3 Склад

Проектируемое здание склада отдельно стоящее, одноэтажное, однопролётное, прямоугольное в плане, с размерами между осями 12×18 м. Здание неотапливаемое. В качестве ограждающих конструкций используется профилированный настил.

Ширина пролёта – 12 м;

Шаг рам – 6м;

Высота до низа стропильной конструкции – 9,0 м.

Здание оборудовано электрическим подвесным краном грузоподъемностью 5,0 т пролетом 9,0 м, высота подъема крюка плюс 6,110 м.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Конструкции покрытия состоят из стропильных ферм, системы вертикальных и горизонтальных связей, распорок, а также прогонов и профилированного листа. Стропильные фермы запроектированы двухскатными с уклоном верхнего пояса 20%, горизонтальным нижним поясом и равномерной треугольной решеткой из замкнутых сварных профилей квадратного сечения.

В местах расположения поперечных связей покрытия предусмотрены вертикальные связи между фермами.

Балки путей подвешенного транспорта стальные неразрезные многопролетные.

Фундаменты под каркас здания запроектированы монолитными железобетонными столбчатыми. Отметка подошвы фундаментов – минус 2,300 м.

На отметке минус 0,350 запроектирована монолитная железобетонная плита пола толщиной 250 мм.

## 5.4 Характеристики ЖРО

Характеристики ЖРО, размещенных в емкостях ХЖО-1 и ХЖО-2, представлены в таблицах 5.4.1-5.4.5.

Таблица 5.4.1 – Характеристики ЖРО в емкостях ХЖО

Очередь	Емкость	Объем, м <sup>3</sup>	Габариты емкости, м	Среда	Солесодержание	рН	Заполнение, м <sup>3</sup>	Высота осадка, м	Активность, Бк/дм <sup>3</sup>
ХЖО-1	БКО-А	400	Ø11,5×4,55	Трап. вода	88	10,1	332	0,1	2,85×10 <sup>7</sup>
	БКО-Б	400	Ø11,5×4,55	КО	390	9,4	370	0,1	1,07×10 <sup>8</sup>
	БКО-В	400	Ø11,5×4,55	КО	444	11,6	340	1,3	6,36×10 <sup>7</sup>
	БКО-Г	400	Ø11,5×4,55	КО	444	11,7	370	1,2	5,16×10 <sup>7</sup>
	БПЛ-А	400	Ø11,5×4,55	ИОС	29	9,77	360	-	Вода:1,06×10 <sup>7</sup> ИОС:1,17×10 <sup>8</sup>
	БПЛ-Б	400	Ø11,5×4,55	Трап. вода	4	10,4	310	0,1	1,37×10 <sup>6</sup>
ХЖО-2	БПЛ-В	500	9,6×11,6×5,0	КО	439	10,7	445	1,7	1,07×10 <sup>8</sup>
	БПЛ-Г	500	9,6×11,6×5,0	КО	339	11,6	445	1,35	9,08×10 <sup>7</sup>
	БВ-А	500	9,6×11,6×5,0	КО	457	11,1	445	1,35	1,33×10 <sup>8</sup>
	БВ-Б	500	9,6×11,6×5,0	КО	324	10,1	435	0,85	7,92×10 <sup>7</sup>
	БКО-Д	1000	9,6×11,6×5,0	КО	199	10,7	500	1,35	4,47×10 <sup>7</sup>
	БКО-Е	1000	9,6×11,6×5,0	КО	50	10,6	360	0,85	1,43×10 <sup>7</sup>
	БКО-Ж	1000	9,6×11,6×5,0	Резерв	105	12,1	10	0	2,63×10 <sup>7</sup>

Таблица 5.4.2 – Характеристика радионуклидного состава осадка в емкостях ХЖО (Бк/дм<sup>3</sup>)

Емкость	Cs-137	Cs-134	Co-60	Сумма	Класс отходов по Постановлению №1069
БКО-А	2,84×10 <sup>7</sup> ±8%	7,11×10 <sup>4</sup> ±13%	4,32×10 <sup>4</sup> ±16%	2,85×10 <sup>7</sup> ±8%	5
БКО-Б	1,15×10 <sup>8</sup> ±8%	2,14×10 <sup>5</sup> ±11%	1,71×10 <sup>5</sup> ±11%	1,15×10 <sup>8</sup> ±8%	5
БКО-В	6,68×10 <sup>7</sup> ±8%	-	1,99×10 <sup>5</sup> ±10%	6,70×10 <sup>7</sup> ±8%	5
БКО-Г	5,45×10 <sup>7</sup> ±8%	-	1,98×10 <sup>5</sup> ±10%	5,47×10 <sup>7</sup> ±8%	5
БПЛ-Б	1,36×10 <sup>6</sup> ±8%	3,89×10 <sup>3</sup> ±28%	2,30×10 <sup>3</sup> ±39%	1,37×10 <sup>6</sup> ±8%	5
БВ-А	1,29×10 <sup>8</sup> ±8%	-	1,06×10 <sup>5</sup> ±12%	1,29×10 <sup>8</sup> ±8%	5
БВ-Б	7,65×10 <sup>7</sup> ±8%	-	8,15×10 <sup>4</sup> ±13%	7,66×10 <sup>7</sup> ±8%	5
БКО-Д	3,15×10 <sup>7</sup> ±8%	3,46×10 <sup>4</sup> ±17%	4,17×10 <sup>4</sup> ±16%	3,16×10 <sup>7</sup> ±8%	5
БКО-Е	1,39×10 <sup>7</sup> ±8%	3,35×10 <sup>4</sup> ±14%	2,49×10 <sup>4</sup> ±16%	1,40×10 <sup>7</sup> ±8%	5

Таблица 5.4.3 – Характеристики ИОС в емкости БПЛ-А

Наименование показателей	Ед. измерения	Верх емкости БПЛ-А	Низ емкости БПЛ-А
Доля целых гранул	%	47	50
Объемная доля рабочей фракции	%	48	51
Массовая доля влаги	%	60	60
Механическая прочность		Не стойкая к механическим воздействиям	

 Таблица 5.4.4 – Характеристики радионуклидного состава ионообменных смол в емкости БПЛ-А (объемная – Бк/дм<sup>3</sup>, удельная – Бк/г)

Емкость БПЛ-А	Cs-137	Cs-134	Co-60	Eu-154	Am-241	Класс отходов по Постановлению №1069
Водная фаза (Бк/дм <sup>3</sup> )	1,05×10 <sup>7</sup> ±8%	7,32×10 <sup>4</sup> ±10%	2,01×10 <sup>4</sup> ±14%	2,62×10 <sup>3</sup>	-	5
Верх емкости (Бк/дм <sup>3</sup> )	1,02×10 <sup>8</sup> ±8%	6,00×10 <sup>5</sup> ±11%	2,27×10 <sup>6</sup> ±9%	2,01×10 <sup>5</sup>	-	5
Верх емкости (Бк/г)	8,1×10 <sup>4</sup>	4,79×10 <sup>2</sup>	1,8×10 <sup>3</sup>	1,59×10 <sup>2</sup>	-	5
Низ емкости (Бк/дм <sup>3</sup> )	1,12×10 <sup>8</sup> ±8%	4,74×10 <sup>5</sup> ±13%	2,52×10 <sup>6</sup> ±9%	2,15×10 <sup>5</sup>	1,50×10 <sup>6</sup>	5
Низ емкости (Бк/г)	8,62×10 <sup>4</sup>	3,67×10 <sup>2</sup>	1,95×10 <sup>3</sup>	1,66×10 <sup>2</sup>	1,16×10 <sup>3</sup>	5



Таблица 5.4.5 –Характеристика химического состава ЖРО (водная фаза) в емкостях ХЖО

Емкость	ХПК	Оксалаты	Железо	Хлориды	Сульфаты	Нитраты	Аммоний	Натрий	Карбонаты	Нефте-продукты
	гО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	г/дм <sup>3</sup>								
БКО-А	4,6	98,4	0,047	10,7	32,5	33,2	1,7	16,0	44,1	0,21
БКО-Б	5,8	20,2	0,070	4,5	21,9	0,96	0,0075	67,0	42,8	0,08
БКО-В	6,25	13,2	0,039	4,5	29,9	0,96	0,085	17,0	52,8	0,22
БКО-Г	0,75	17,6	0,043	5,4	45,9	1,10	0,043	12,0	56,9	0,40
БПЛ-А	4,5	4,84	0,0039	17,3	16,0	1,07	0,058	20,0	2,4	0,027
БПЛ-Б	3,5	61,3	0,023	6,8	25,4	19,6	0,82	11,5	7,8	0,057
БПЛ-В	7,0	13,2	0,033	5,8	36,76	0,96	0,046	70,0	38,0	0,066
БПЛ-Г	6,9	11,0	0,024	5,0	33,0	0,95	0,065	56,0	58,8	0,073
БВ-А	6,9	11,0	0,080	6,5	32,5	0,65	0,052	74,0	33,0	0,080
БВ-Б	6,25	17,6	0,050	3,7	29,7	0,96	0,111	55,0	23,6	0,076
БКО-Д	5,8	2,2	0,010	1,5	21,9	0,92	0,033	46,0	10,1	0,009
БКО-Е	5,5	2,2	0,013	1,1	4,5	0,96	0,070	75,0	7,4	0,041
БКО-Ж	5,6	2,1	0,010	1,1	4,5	0,93	0,068	76,0	7,2	0,039

## 5.5 Технологические решения

### 5.5.1 Сведения о производственной программе и номенклатуре продукции

Для реализации производственной программы переработки жидких радиоактивных отходов Белоярской АЭС выбраны три метода:

- метод ионоселективной сорбции радионуклидов из ЖРО, позволяющий сократить объемы РАО для захоронения;
- метод кондиционирования ионообменных смол (ИОС) путем их осушки;
- метод отверждения ЖРО (нерастворимого шлама) посредством включения их в цементную матрицу, позволяющий перевести ЖРО в форму безопасную при хранении, транспортировании и захоронении.

Для выполнения выбранных методов переработки ЖРО используются модульные установки переработки ЖРО разработки АО «СвердНИИхиммаш», работающие параллельно.

Производство состоит из трех основных технологических линий.

Первая линия – блочно-модульная установка ионоселективной очистки (УИСО) предназначена для переработки кубовых остатков (КО) из баков хранилищ ХЖО-1 и ХЖО-2.

Производительность УИСО по исходному раствору, не более – 0,15 м<sup>3</sup>/ч.

Режим работы установки – непрерывный. Количество смен в сутки – три, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы УИСО в течение года – 7200 часов (300 дней).

Вторая линия – блочно-модульная установка кондиционирования ИОС.

Производительность установки – 215 м<sup>3</sup>/год.

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – две, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы установки кондиционирования ИСО в течение года – 4800 часов (300 дней).

Третья линия – блочно-модульная установка цементирования (УЦ).

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – одна, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы УЦ в течение года – 2400 часов (300 дней).

### **5.5.2 Характеристика принятой технологической схемы переработки и параметров технологического процесса**

Комплекс переработки ЖРО обеспечивает выполнение следующих технологических операций:

- размыв, извлечение ЖРО из емкостей хранилищ и их выдачу в здание установок на переработку;
- транспортирование по трубопроводным эстакадам, прием всех видов ЖРО и их подготовку к переработке;
- переработку поступающих кубовых остатков с осадком из баков хранения методом ионоселективной очистки с последующим цементированием шламов непосредственно в контейнерах НЗК-150-1,5П и получением сухих солей (очень низкорadioактивных) в металлических бочках;
- кондиционирование ионообменных смол методом сушки до содержания влаги 3% с упаковкой в контейнеры НЗК-150-1,5П(В) (НП-20-15, п. 25) ;
- прием поступающих автомобильным транспортом готовых смесей цемента и бентонита в упаковках типа биг-бэг, временное их хранение на складе, транспортирование цементной смеси в здание установок и выдачу готовой смеси пневмотранспортом на установку цементирования;
- транспортирование свежих фильтр–контейнеров со склада, замену отработавших фильтр–контейнеров и передачу их в промежуточное хранилище кондиционированных РАО и отработавших фильтр-контейнеров на территории Белоярской АЭС;
- очистку газовых фаз до требований санитарных норм перед выбросом их в атмосферу (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п. 10.1));

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов	Изм.1 09.08.19 г.	28
---	---	----------------------	----

- вывоз упаковок (контейнеров НЗК–150–1,5П и НЗК–150–1,5П(В)) с радиоактивным компаундом с установки цементирования на ХТРО БелАЭС;
- вывоз очищенного солевого продукта в пункт хранения ОНАО.

### 5.5.3 Требования к организации производства

Проектной документацией предусмотрены конструктивные и организационные меры для обеспечения радиационной безопасности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и нормативными документами, относящимися к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Безопасность эксплуатации КП ЖРО обеспечивается соблюдением следующих основных мероприятий:

- организация и контроль за состоянием необходимых физических барьеров (строительные конструкции помещений и боксов, фильтры для очистки вентиляционных выбросов, цементный компаунд, контейнеры для РАО и т.д.) в соответствии с СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03) п.3.3;
- проведение входного и выходного радиационного контроля (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03), п.6.6.4);
- обеспечение надежной работы оборудования и коммуникаций;
- очистка газовых фаз от радиоактивных загрязнений перед сбросом в венттрубу СП АС-03 (п.10.1);
- сбор жидких радиоактивных сред в систему спецканализации с последующей передачей их на очистку на СВО Белоярской АЭС;
- проход персонала в помещения зоны контролируемого доступа через санитарный пропускник (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п. 7.1));
- категорирование помещений в зависимости от степени возможного радиационного воздействия на персонал (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п. 7.2));
- обеспечение взаимной изоляции помещений различных категорий с помощью строительных конструкций и саншлюзов (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п. 7.4));
- обеспечение персонала спецодеждой и другими необходимыми средствами индивидуальной защиты (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.15.1));
- радиационный контроль на рабочих местах (контроль загрязнения поверхностей в производственных помещениях, контроль объемной активности радионуклидов в воздухе помещений) в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03) (раздел VI);
- контроль загрязнения спецодежды, обуви и кожных покровов при выходе из санпропускника;
- индивидуальный дозиметрический контроль;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	24
--------------------------	--	----

– вход в помещения после аварийных ситуаций только по разрешению службы радиационной безопасности (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.11.2)).

#### 5.5.4 Данные о трудоемкости производства

Трудоемкость производства это затраты труда рабочего времени на производство единицы продукции.

Производительность установки ионоселективной очистки (УИСО) кубовых остатков определяется:

- временем на подачу исходных ЖРО из ХЖО (процесс раскочки емкостей);
- временем проведения процесса озонирования ЖРО;
- временем сушки солевого раствора после ионоселективных фильтров.

Производительность УИСО составляет 0,15 м<sup>3</sup>/ч по исходным ЖРО.

Производительность установки цементирования определяется:

- временем проведения транспортно-технологических операций по приему контейнеров НЗК, их подготовке к замешиванию цементного компаунда;
- временем проведения процесса замешивания цементного компаунда в контейнере НЗК;
- временем проведения транспортно-технологических операций по перемещению заполненного НЗК на участок временного хранения заполненных контейнеров;
- временем проведения процесса паспортизации.

Производительность установки цементирования по цементному компаунду – 1,5 м<sup>3</sup>/сут., один контейнер НЗК в сутки, (300 контейнеров/год).

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – одна, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы УЦ в течение года – 2400 часов.

Производительность установки кондиционирования ИОС определяется:

- временем отстоя для удаления части транспортной воды;
- временем проведения транспортно-технологических операций по приему контейнеров НЗК, их подаче к узлу сушки;
- временем сушки смолы;
- временем проведения транспортно-технологических операций с заполненным контейнером.

Производительность установки составляет 215 т исходной смолы в год.

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – две, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы установки кондиционирования ИОС в течение года – 4800 часов (300 дней).

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов	Изм.1 09.08.19 г.	30
---	---	----------------------	----

Сведения по трудоемкости основных операций при загрузке одного контейнера типа НЗК для установки цементированного и операциям, связанным с подготовкой контейнера к хранению представлены в таблице 5.5.4.1. Аналогичный набор операций с аналогичными дозовыми нагрузками будет и для контейнеров с сухими ИОС, т.к. соблюдается требование сертификата-разрешения на контейнер НЗК-150-1,5П(В) относительно суммарной активности содержимого.

Определяющий вклад в дозовые нагрузки на персонал вносят транспортно-технологические операции по обращению с контейнерами типа НЗК, заполненными цементным компаундом и ионообменными смолами. Кондиционированные отходы относятся к категории САО.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	26
--------------------------	--	----

Таблица 5.5.4.1 – Сведения о трудоемкости и дозатратах при выполнении транспортно-технологических операций с контейнером НЗК

№ операции	Технологическая операция	Облучаемый персонал	Время проведения операции, мин.	Мощность дозы в месте проведения работ, мкЗв/ч	Индивидуальная эффективная доза в год, мЗв	Рабочее место персонала № помещения
1	Прием автомобиля с порожними контейнерами типа НЗК. Навешивание захвата на крюк крана ГП1 г/п 12,5 т	Водитель Оператор ТТЧ	3	5	0,019	Транспортный въезд помещение 159
2	Извлечение из кузова спецавтомобиля и установка порожние НЗК с помощью захвата ГП1 с платформы автомобиля на участок временного хранения пустых контейнеров	Оператор ТТЧ	5	5	0,052	Транспортный въезд помещение 159
3	Установка порожнего контейнера НЗК с помощью захвата ГП1 на тележку ТГ1	Оператор ТТЧ	5	5	0,052	Транспортный въезд помещение 159
4	Перемещение тележки ТГ1 с пустым контейнером НЗК по рельсам в помещение 156	Оператор ТТЧ	3-5	6	0,038	Транспортный въезд помещение 159, помещение 156
5	Перемещение контейнера НЗК с тележки ТГ1 с помощью захвата, навешенного на крюк крана ГП2 на тележку ТГ2	Оператор ТТЧ	15	6	2,81	помещение 156
6	Перемещение тележки ТГ2 с контейнером НЗК на позицию, где производится снятие пробки из НЗК	Оператор ТТЧ	3	6	0,112	Из помещения 156 в помещение 146 через транспортный шлюз помещение 147
7	Съем пробки с контейнера НЗК	Оператор ТТЧ	5	6	0,31	помещение 146

Продолжение таблицы 5.5.4.1

№ операции	Технологическая операция	Облучаемый персонал	Время проведения операции, мин.	Мощность дозы в месте проведения работ, мкЗв/ч	Индивидуальная эффективная доза в год, мЗв	Рабочее место персонала № помещения
8	Установка пробки на контейнер НЗК	Оператор ТТЧ	5	6	0,31	помещение 146
9	Перемещение закрытого пробкой контейнера НЗК на тележке ТГ2 на позицию приема и выдачи упаковок НЗК	Оператор ТТЧ	3	100	1,87	Из помещения 146 в помещение 156 через транспортный шлюз помещения 147
10	Проведение радиометрического контроля	Оператор дозиметрист	10	100	6,27	помещение 147
11	Перемещение (в случае необходимости) контейнера НЗК с тележки ТГ2 краном ГП2 на поддон для дезактивации контейнера	Оператор ТТЧ	3	100	1,87	помещение 156
12	Проведение дезактивации наружной поверхности упаковки	Оператор ТТЧ	10	100	6,27	помещение 156
	Проведение повторного радиометрического контроля	Оператор дозиметрист	10	100	6,27	
	Установка контейнера НЗК на участок временного хранения заполненных контейнеров для выдержки компаунда	Оператор ТТЧ	3	100	1,87	
	Установка контейнера НЗК на тележку ТГ5 для подачи на позицию герметизации пробки с помощью захвата, навешенного на крюк крана ГП2	Оператор ТТЧ	5	100	3,12	

Продолжение таблицы 5.5.4.1

№ операции	Технологическая операция	Облучаемый персонал	Время проведения операции, мин.	Мощность дозы в месте проведения работ, мкЗв/ч	Индивидуальная эффективная доза в год, мЗв	Рабочее место персонала № помещения
13	Выполнение герметизации пробки цементным раствором.	Оператор ТТЧ	10	100	6,27	помещение 156
14	Транспортирование контейнера НЗК на участок паспортизации в помещении 156 с помощью крана ГП2	Оператор ТТЧ	5	100	3,12	помещение 156
15	Установка контейнера на поворотное устройство для паспортизации с помощью крана ГП2	Оператор ТТЧ	3	100	1,87	помещение 156, участок паспортизации
16	Проведение паспортизации контейнера НЗК	Оператор дозиметрист	20	50	6,27	помещение 156, участок паспортизации
17	Перемещение контейнера с поворотного устройства на участок временного хранения с помощью крана ГП2	Оператор ТТЧ	5	100	3,12	помещение 156, участок паспортизации
18	Перемещение контейнера НЗК, загруженный цементным компаундом, с помощью захвата, навешенного на крюк крана ГП2, с тележки ТГ5 на тележку ТГ1	Оператор ТТЧ	3	100	1,87	помещение 156

Продолжение таблицы 5.5.4.1

№ операции	Технологическая операция	Облучаемый персонал	Время проведения операции, мин.	Мощность дозы в месте проведения работ, мкЗв/ч	Индивидуальная эффективная доза в год, мЗв	Рабочее место персонала № помещения
19	Перемещение тележки в помещение 159 для погрузки на спецавтомобиль. Погрузка на спецавтомобиль контейнера НЗК	Оператор ТТЧ	5	100	3,12	помещение 159

Суммарная индивидуальная доза за год составит 56,9 мЗв.

Исходя из критерия 10 мЗв (50% от допустимой) в год общее количество персонала должно быть не менее 6 человек.

Коллективная доза облучения персонала не превысит 0,52 чел.Зв в год.

### 5.5.5 Основное технологическое оборудование

В качестве основных показателей при выборе технических решений и оборудования по переработке ЖРО приняты:

- применение референтных установок переработки;
- минимизация дозовых нагрузок на персонал и радиационного воздействия на окружающую среду.

В составе установок, узлов и вспомогательных систем КП ЖРО применяется в основном нестандартизированное оборудование. Данное оборудование используется на всех стадиях технологического процесса, при хранении и иммобилизации радиоактивных отходов.

При разработке чертежей оборудования разработчиками выполнены инженерные расчеты (тепловые, гидравлические и прочностные) подтверждающие работоспособность оборудования.

Конструкция оборудования обеспечивает надежность, долговечность и безопасную эксплуатацию в течение расчетного срока службы и предусматривает возможность проведения технического освидетельствования, ремонта, эксплуатационного контроля металла и соединений.

Материалы, применяемые для изготовления оборудования, обеспечивают надежную работу в течение расчетного срока службы с учетом заданных условий эксплуатации, состава и характера среды (коррозионная активность, взрывоопасность, токсичность и др.).

#### 5.5.5.1 Установка ионоселективной очистки (УИСО)

##### Назначение установки

Блочно-модульная установка ионоселективной очистки (УИСО) предназначена для очистки кубового остатка от радионуклидов Co-60, Cs-134, Cs-137 и продуктов коррозии других переходных металлов, с целью получения концентрированного очень низкорadioактивного солевого продукта и его расфасовки в первичные упаковки.

УИСО является системой (НП-001-15, п. 2.2, 2.3):

- по назначению – системой нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – системой, важной для безопасности.

Элементы установки относятся к 3 классу безопасности.

Основным принципом, положенным в основу проектирования, является обеспечение радиационной безопасности при нормальном функционировании установки, а также снижение радиационного воздействия на персонал и население при авариях (СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), п. 2.1).

Для выполнения указанных принципов в системе реализованы следующие технические решения:

- конструкция оборудования и технические требования к его изготовлению разработаны в соответствии с требованиями, действующими в атомной энергетике;

- оборудование рассчитано на прочность от воздействия статических и сейсмических воздействий;
- наименьшую протяженность трубопроводов с минимально возможным количеством запорной арматуры и разъемных соединений (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.8.3));
- помещения емкостей с кубовым остатком имеют металлическую облицовку полов коррозионностойкой сталью с отбортовкой на стены на высоту не менее 200 мм, для предотвращения выхода ЖРО за пределы боксов при разгерметизации аппаратов (ПиН АЭ-5.6, п. 2.14.1);
- оборудование оснащено необходимыми контрольно-измерительными приборами для контроля и регулирования расходов, давлений, уровней, температур технологических сред;
- технологические сдвухи из оборудования с жидкими радиоактивными средами перед выбросом в атмосферу подвергаются специальной газоочистке (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.8.9));
- управление работой оборудования и арматуры, установленных в необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещениях, осуществляется дистанционно;
- контроль радиационной обстановки в помещениях.

#### Состав установки

Установка ионоселективной очистки ЖРО состоит из следующих блоков, узлов и систем:

- блок приема ЖРО предназначен для приема ЖРО из узла размыва и извлечения, смонтированного на емкостях хранения ЖРО.
- блок генерации озона предназначен для производства озона в количестве, необходимом для процесса озонирования (разрушения комплексов Со-60).
- блок озонирования ЖРО предназначен для проведения реакции озонирования (разложения) комплексных соединений радионуклидов. В состав блока входит реактор.
- блок дожигания озона предназначен для разрушения молекул озона, не вступивших в реакцию, перед сбросом в систему газоочистки.
- блок предварительной фильтрации предназначен для фильтрации жидкой фазы после проведения процесса озонирования.
- блок дозирования предназначен для дозирования солевого раствора в блок ионоселективной очистки.
- блок ионоселективной очистки предназначен для удаления радионуклидов Cs-137 из солевого раствора.
- блок сбора и передачи шлама предназначен для передачи полученного шлама на установку цементированья.

- блок тонкой фильтрации для удаления мелкодисперсных включений.
- блок газоочистки предназначен для очистки вторичного пара, получаемого в результате упаривания солевого раствора.
- блок корректировки рН.
- узел получения сухих солей предназначен для упаривания солевого раствора и получения сухих солей.
- система пробоотбора предназначена для отбора проб в разных блоках и узлах технологической цепочки.

#### Технические характеристики УИСО

Технические характеристики установки представлена в таблице 5.5.5.1.1.

Таблица 5.5.5.1.1 – Технические характеристики

Наименование	Показатели
Производительность установки по исходному раствору, м <sup>3</sup> /ч	0,15
Годовая производительность по исходному раствору, м <sup>3</sup>	1080
Время работы установки в течение года, ч	7200
Объемная активность ЖРО на входе в установку, Бк/дм <sup>3</sup> :	
- по Cs-137	до 1,3×10 <sup>8</sup>
- по Cs-134	до 2,1×10 <sup>5</sup>
- по Co-60	до 2,0×10 <sup>5</sup>
Суммарная удельная активность солевого раствора на выходе из установки, Бк/ дм <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>5</sup>

#### Описание технологической схемы

Принципиальная схема установки ионообменной очистки (УИСО) представлена в Подразделе 7 «Технологические решения» (104009.0000.170012-ИОС7.1.2).

Кубовый остаток (КО) из узлов размыва подается по трубопроводам по эстакаде в блок приема ЖРО в приемные баки. Объем рабочего бака 20 м<sup>3</sup> обеспечивает работу установки в течение пяти дней при трехсменной работе.

Из приемных баков производится отбор пробы КО ЖРО для определения радионуклидного состава, ХПК и начального значения показателя рН. Отбор проб производится через боксы защитные и блока пробоотбора, расположенных в помещении 129.

КО перекачивается насосом в блок озонирования в реактор (объем реактора 2 м<sup>3</sup>).

При необходимости (по результатам анализа КО из приемного бака) производится корректировка рН раствора (до значения рН 12-13) подачей из емкостей блока корректировки рН расчетного количества 20% раствора щелочи (NaOH) или 20% раствора кислоты (HNO<sub>3</sub>) при помощи дозировочных насосов.

Раствор с откорректированным рН нагревается до температуры +80°С при помощи электрического нагревателя, расположенного на наружной поверхности реактора.

При достижении в реакторе требуемого показателя рН и температуры производится процесс озонирования КО. Из блока генерации озона в реактор поступает озон. В реакторе происходит процесс озонирования КО барботажем озона через раствор с целью разложения комплексона ТБФ. При этом, присутствующий в комплексном соединении Со-60 переходит в нерастворимую гидроокисную форму и выпадает в осадок.

После завершения процесса разложения органических соединений в реактор из блока корректировки рН добавляется мелкодисперсный сорбент на основе ферроцианида в соотношении не более 7 кг на 1 м<sup>3</sup> КО.

После выключения перемешивающего устройства твердая фаза (сорбент, осадок из приемного бака и гидроокисные соединения Со-60) осаждается в донной части реактора. Для корректировки рН раствора из блока корректировки рН подается щелочь или кислота.

Шлам, осевший на днище бака, подается в блок сбора и передачи шлама в сборник шлама. При помощи системы пробоотбора производится отбор пробы шлама из сборника через блок пробоотбора для определения удельной активности, количества твердой фазы и радионуклидного состава. После заполнения сборника, шлам насосом подается в расходный бак установки цементирование.

Солевой раствор, образовавшийся в блоке озонирования ЖРО, из реактора через встроенный фильтрующий элемент передается в блок предварительной фильтрации с помощью насоса на предварительные фильтры. Из блока предварительной фильтрации солевой раствор поступает в емкости фильтрата и блока предварительной очистки.

Далее при помощи насоса солевой раствор подается в блок тонкой фильтрации на мембранные фильтры. После блока тонкой фильтрации очищенный солевой раствор поступает в промежуточный бак блока дозирования.

Из промежуточного бака солевой раствор при помощи насоса подается в блок ионоселективной очистки на ионоселективный фильтр. Фильтр выполняет очистку жидких отходов от радионуклидов цезия, концентрирование выделенных радионуклидов и перевод их в связанное водонерастворимое состояние. Очищенный солевой раствор после фильтра поступает в промежуточный бак. Осуществляется пробоотбор солевого раствора через блок пробоотбора для определения характеристик полученного фильтрата. После анализа, при положительных результатах, солевой раствор подается в блок получения сухих солей.

В случае отрицательных результатов («проскок» радионуклидов через фильтр), недоочищенный солевой раствор с помощью насоса возвращается в фильтр-контейнер на доочистку. После повторной очистки солевой раствор собирается в емкость, откуда после анализа и получения положительного результата с помощью насоса перекачивается в узел получения сухих солей.

Отработавший фильтр-контейнер отключается от контура циркуляции очищаемого раствора, промывается конденсатом (объемом от 0,1 до 0,15 м<sup>3</sup>) и продувается сжатым воздухом в течение 15-20 минут. После чего в течение двух часов проводится сушка фильтра-контейнера до 3% относительной влажности в свободном пространстве, переключив фильтр-контейнер на систему газоочистки.

Стыковочный узел отсоединяется от фильтра. Тележка с фильтром перемещается на позицию закрытия заглушки и крышки контейнера. Выполняется установка заглушки фильтра и крышки контейнера. Герметичность фильтра-контейнера обеспечивается за счет установки уплотнений из граффлекса.

Открывается шибер между помещением 139 и транспортным шлюзом (помещение 140). Тележка с фильтр-контейнером перемещается в транспортный шлюз и останавливается. Шибер закрывается. Открываются подъемные ворота между помещением 140 и помещением 156. Фильтр-контейнер на тележке перемещается в помещение обращения с контейнерами 156. Фильтр-контейнер с помощью крана помещения 156 устанавливается на участок временного хранения контейнеров. После прибытия в здание спецавтотранспорта фильтр-контейнер при помощи подъемного крана ГП1 перемещается с участка временного хранения контейнеров на грузовую тележку ТГ1. Подъемные ворота между помещением 156 и 159 открываются, и тележка с фильтр-контейнером перемещается в помещение 159. Ворота закрываются. Далее краном ПГ2 фильтр-контейнер устанавливается на спецавтомобиль. Ворота между помещением 159 и улицей поднимаются, и автомобиль выезжает из здания.

Новый фильтр-контейнер краном ГП2 устанавливается на тележку для фильтра и подается через транспортный шлюз в помещение 139 на позицию снятия крышки контейнера и заглушки фильтра.

Фильтр-контейнер подается на позицию присоединения стыковочного узла. Производится соединение стыковочного узла и фильтр-контейнера.

Из блока ионоселективной очистки очищенный солевой раствор поступает в расходный бак. Очищенный солевой раствор насосами подается в блок получения сухих солей.

В блоке получения сухих солей производится обезвоживание очищенного солевого раствора в сушилках, в которые предварительно устанавливаются бочки. Бочка является упаковочной тарой для солевого продукта.

Сушилка оборудована электрическим электронагревателем и узлом стыковки с трубопроводами подачи раствора в бочку и отвода паро-газовой фазы в конденсатор.

Конденсат, образующийся в процессе обезвоживания, из конденсаторов поступает в сборники конденсата. Далее подсушенный пар поступает на фильтр (ФАРТОС Ц-250) для удаления аэрозолей из неконденсирующихся газов. Вакуумметрическое давление в системе создается вакуумным насосом.

В узле получения сухих солей бочки, заполненные сухими солями и отсоединенные от устройства подвода и отвода сред, перемещаются при помощи крана ГП3 из сушилки на тележку для бочек. Производится отбор пробы сухих солей для определения химического и радионуклидного состава и категории отходов. Бочки закрываются крышкой и перемещаются на тележке на участок временного хранения.

После накопления партии бочек, бочки устанавливаются в клеть. Клеть перемещается краном на грузовую тележку ТГ1.

Подъемные ворота между помещением 156 и 159 открываются, и тележка с клетью бочек перемещается в помещение 159. Ворота закрываются. Далее краном ПГ2 клеть с бочками

устанавливается на спецавтомобиль. Ворота между помещением 159 и улицей поднимаются, и автомобиль выезжает из здания.

### **5.5.5.2 Установка кондиционирования ионообменной смолы**

#### Назначение установки

Установка кондиционирования ионообменной смолы (далее по тексту установка ИОС) разработана в блочно-модульном исполнении.

Установка ИОС предназначена для кондиционирования отработавших ионообменных смол с целью сокращения объемов радиоактивных отходов.

Установка кондиционирования ИОС является системой (НП-001-15, п. 2.2, 2.3):

- по назначению – системой нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – системой, важной для безопасности.

Основным принципом, положенным в основу проектирования, является обеспечение радиационной безопасности при нормальном функционировании установки, а также снижение радиационного воздействия на персонал и население при авариях (СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), п. 2.1).

Для выполнения указанных принципов в системе реализованы следующие технические решения:

- конструкция оборудования и технические требования к его изготовлению разработаны в соответствии с требованиями, действующими в атомной энергетике;
- оборудование рассчитано на прочность от воздействия статических и сейсмических воздействий;
- наименьшую протяженность трубопроводов с минимально возможным количеством запорной арматуры и разъемных соединений (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.8.3));
- помещения емкостей с кубовым остатком имеют металлическую облицовку полов коррозионностойкой сталью с отбортовкой на стены на высоту не менее 200 мм, для предотвращения выхода ЖРО за пределы боксов при разгерметизации аппаратов (ПиН АЭ-5.6, п. 2.14.1);
- оборудование оснащено необходимыми контрольно-измерительными приборами для контроля и регулирования расходов, давлений, уровней, температур технологических сред;
- технологические сдвиги из оборудования с жидкими радиоактивными средами перед выбросом в атмосферу подвергаются специальной газоочистке (СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03, п.8.9));
- управление работой оборудования и арматуры, установленных в необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещениях, осуществляется дистанционно;



- контроль радиационной обстановки в помещениях.

Состав установки

Установка ИОС состоит из следующих блоков:

- блок приема и подготовки предназначен для приема пульпы фильтрматериалов из узла размыва и извлечения, смонтированного на емкостях хранения ЖРО.
- блок сушки предназначен для удаления воды до значения критериев пригодности для длительного хранения/захоронения.
- блок газоочистки предназначен для создания в сушилке вакуумметрического, удаления парогазовой смеси, конденсации конденсирующихся газов и очистки от аэрозолей неконденсирующихся газов.

Технические характеристики установки

Техническая характеристика установки представлена в таблице 5.5.5.2.1.

Таблица 5.5.5.2.1 – Техническая характеристика установки

Наименование	Показатели
Производительность установки, м <sup>3</sup> /год	215
Время работы установки в течение года, ч	4800
Объемная активность ИОС на входе в установку, Бк/дм <sup>3</sup> :	
- по Cs-137	до 1,17×10 <sup>8</sup>
- по Cs-134	до 4,7×10 <sup>5</sup>
- по Co-60	до 2,5×10 <sup>6</sup>
- по Eu-154	до 2,2×10 <sup>5</sup>
- по Am-241	до 1,5×10 <sup>6</sup>
Суммарная удельная активность сухой ИОС на выходе из установки, Бк/ дм <sup>3</sup>	1,2×10 <sup>8</sup>

Описание технологической схемы

Пульпа отработанных ионообменных смол с массовым соотношением Т:Ж= от 5 до 10 поступает в блок приема и подготовки (приемные баки ТЕ20В01, ТЕ20В02 - резервный) из узла размыва емкостей ХЖО. Бак ТЕ20В02 является резервным для баков ТЕ21В01 и ТЕ22В01.

Технологическая операция, реализуемая в этом блоке - удаление и возврат основного количества жидкой фазы в баки хранения ЖРО (ХЖО). Транспортная вода через встроенные фильтры приемного бака ТЕ20В01 насосом ТЕ21Д01 (ТЕ21Д02 - резервный) перекачивается в бак транспортной воды ТЕ21В01. При заполнении бака ТЕ21В01 производится перекачка транспортной воды в баки хранения ХЖО при помощи насоса УСН1 (УСН1а – резервный).

Частично обезвоженная пульпа из бака УСПБ при помощи насоса ТЕ22Д01 (ТЕ22Д02 – резервный) блока приема и подготовки направляется в расходный бак ТЕ22В01 блока сушки.

В расходном баке ТЕ22В01 производится дополнительное обезвоживание ИОС. Удаляемая транспортная вода при помощи насоса ТЕ21Д03 (ТЕ21Д04 – резервный) перекачивается в бак ТЕ21В01. Ионообменная смола после дополнительного обезвоживания дозировано поступает в сушилку ТЕ23В01.

Сушка ИОС производится при температурах ниже значений начала термодеструкции ИОС. Остаточная влажность ИОС составляет 3%.

Высушенная ИОС загружается в контейнеры НЗК-150-1,5П(В) при помощи шнекового устройства сушилки.

Пустой контейнер НЗК-150-1,5П(В), установленный на грузовую тележку транспортной системы, перемещается из помещения 156 через открытые подъемные ворота в транспортный шлюз 133. Ворота закрываются. Открывается защитный шибер между транспортным шлюзом 133 и помещением 131. Тележка с контейнером перемещается в помещение 131 на позицию снятия пробки. При помощи захвата, установленного на крюке тельфера, пробка вынимается из контейнера. Контейнер на тележке перемещается на позицию загрузки сухой смолы под загрузочное устройство УСУС.

Высушенная смола из сушилки ТЕ23V01 поступает через загрузочное устройство ТЕ23Т01 в контейнер. Заполненный контейнер на тележке перемещается из-под загрузочного устройства на позицию закрытия пробки. Пробка контейнера зарывается.

Открывается защитный шибер между помещением 131 и транспортным шлюзом. Закрытый контейнер перемещается транспортный шлюз, шибер закрывается.

Открываются ворота между помещением 156 и транспортным шлюзом. Тележка с контейнером перемещается в помещение 156.

Краном ПГ2 помещения 156 контейнер перемещается на грузовую тележку ТГ2, подающую контейнер на позицию герметизации пробки (под металлическую площадку рядом с помещением 158). Производится герметизация пробки цементным раствором.

Тележка с контейнером перемещается из-под площадки. Краном ПГ2 контейнер перемещается на участок временного хранения заполненных контейнеров.

Парогазовая фаза из сушилки поступает в блок газоочистки. В этом блоке производится конденсация пара, образовавшегося при сушке смолы, в конденсаторе ТЕ05W01 и очистка сбросных газов от аэрозолей на фильтре ТЕ05N01. Сбор конденсата производится в сборник конденсата ТЕ05B01.

### 5.5.5.3 Установка цементирования

#### Назначение установки

Установка цементирования разработана в блочно-модульном исполнении.

Установка цементирования (УЦ) предназначена для переработки шламов РАО из баков и резервуаров хранилищ, шламов от УИСО, путем включения в цементную матрицу радиоактивных отходов. Получаемый в установке цементный компаунд, с включенными в него ЖРО, отверждается в невозвратных защитных контейнерах.

Установка цементирования является системой (НП-001-15, п. 2.2, 2.3):

- по назначению – системой нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – системой, важной для безопасности.

#### Состав установки

Установка цементирования состоит из следующих блоков:

- блок приема и выдачи ЖРО предназначен для приема шламов из УИСО, корректировки рН ЖРО, поступающих на цементирование и дозированной подачи ЖРО в контейнер НЗК-150-1,5П для замешивания цементного компаунда.
- блок приема и подачи сухих компонентов предназначен для приема готовой смеси цемента и сухих технологических добавок и дозированной подачи смеси в блок цементирования.
- блок цементирования предназначен для смешения ЖРО и сухих компонентов с получением цементного компаунда, отвечающего требованиям ГОСТ Р 51883-2002.

#### Описание технологической схемы

Шлам из установки ионоселективной очистки поступают в расходный бак ТС11В01 (ТС11В02) блока приема и выдачи ЖРО. Аппаратурное оформление блока позволяет откорректировать (при необходимости) рН ЖРО, подаваемых на цементирование, и обеспечить дозированную подачу ЖРО при помощи мерника САО ТС11В03 определенного технологическим регламентом состава в блок цементирования. Корректировка рН ЖРО осуществляется подачей кислоты или щелочи в расходный бак из блока корректировки рН УИСО.

Пустой контейнер при помощи захвата, установленного на крюк крана ПГ1 помещения 156, устанавливается на тележку ТГ1 и перемещается через открытые ворота в помещение 156. С тележки краном ПГ2 контейнер перемещается на тележку ТГ3. Ворота между помещением 156 и транспортным шлюзом 147 открываются. Тележка с контейнером перемещается в помещение транспортного шлюза. Ворота закрываются. Открывается защитный шибер между транспортным шлюзом и помещением 146. Тележка перемещается в помещение 146. Шибер закрывается. Контейнер останавливается на позиции снятия пробки. Пробка извлекается при помощи устройства снятия/установки пробки. Тележка с контейнером перемещается на позицию приготовления цементного компаунда.

Производится присоединение узла стыковочного к контейнеру. Мешалка входит в состав контейнера. Производится подача ЖРО из мерника САО ТС11В03 и при включенном перемешивающем устройстве производится подача сухой цементной смеси в контейнер. После завершения процесса замешивания стыковочный узел отсоединяется от контейнера. Мешалка остается в контейнере. Тележка с контейнером перемещается на позицию установки пробки. Производится отбор пробы полученного компаунда. Установка пробки выполняется через сутки после осмотра состояния компаунда.

В случае нормального схватывания цементного раствора (без жидкости на поверхности) в контейнер устанавливается пробка при помощи устройства снятия/установки пробки.

Открывается шибер между помещением 146 и транспортным шлюзом, тележка с заполненным контейнером перемещается в транспортный шлюз, шибер закрывается. Открываются ворота между транспортным шлюзом и помещением 156. Тележка перемещается в помещение 156.

Далее краном ПГ2 помещения 156 контейнер переставляется на грузовую тележку ТГ2, подающую контейнер на позицию герметизации пробки (под металлическую площадку рядом с помещением 158). Производится герметизация пробки цементным раствором.

#### Требования к параметрам и качественным характеристикам упаковок РАО

Упаковка РАО должна ограничивать выход ионизирующего излучения и радиоактивных веществ за пределы упаковки. Упаковки РАО должны выдерживать воздействия и нагрузки, которые могут возникнуть при обращении с ними в условиях нормальной эксплуатации.

Конструкционные материалы контейнеров должны обладать стойкостью к радиационным, коррозионным и тепловым нагрузкам.

Мощность дозы вплотную к поверхности контейнера, передаваемого на временное хранение, не должна превышать 2 мЗв/ч (в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1281-03, таблица 3.1).

Мощность дозы на расстоянии 1 м от контейнера – не должна превышать 0,1 мЗв/ч (в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1281-03, таблица 3.1).

В качестве упаковочных средств для хранения и захоронения отвержденной формы ЖРО используются железобетонные контейнеры типа НЗК (НЗК-150-1,5П).

### **5.5.6 Вспомогательное оборудование**

Вспомогательное оборудование в здании установок переработки ЖРО используется в основном в транспортно-технологических операциях, при дезактивации оборудования и для механизации ремонтных работ.

К вспомогательному оборудованию относятся: грузоподъемные механизмы, транспортные передаточные (рельсовые) тележки, грузовые тележки.

Выбор оборудования осуществляется в соответствии с условиями проведения технологического процесса и необходимостью транспортировки и подъема грузов

определенных веса и габаритов. В данной технологии применяется контейнер НЗК-150-1,5П и контейнер НЗК-150-1,5П(В).

Количество оборудования выбрано в соответствии с производственной программой и компоновкой основного технологического оборудования.

Перемещение и транспортировка грузов по КП ЖРО ведется в соответствии с разработанной транспортно-технологической схемой движения грузов, отвечающих требованиям ГОСТ 12.3.020-80 и технологического регламента.

Конструкция подъемно-транспортного оборудования выбрана исходя из условий обеспечения безопасности работы и возможности исключения аварийных ситуаций.

Количество и типы оборудования выбраны исходя из выполняемых транспортно-технологических операций. Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с помощью грузоподъемного оборудования типа: краны, тали, грузовые тележки. При проведении ремонтных работ демонтируемое оборудование, детали перед укладкой в контейнеры размещаются на поддонах.

#### **5.5.6.1 Грузоподъемное оборудование**

- Специальные краны 12,5/5 т для проведения транспортно-технологических операций по перемещению упаковок радиоактивных веществ (радиоактивных отходов) в помещениях 156, 159;
- кран мостовой электрический подвесной для перемещения заполненных бочек с сухими солями в помещении 137;
- кран мостовой электрический подвесной для перемещения узлов, деталей оборудования в помещениях ремонтных участков (помещение 121 и помещение 151);
- уран мостовой электрический подвесной для выполнения погрузочно-разгрузочных работ в помещении склада;
- грузовая рельсовая тележка ТГ1 предназначена для перемещения контейнера НЗК или фильтр-контейнера из помещения 156 в помещение 159. Грузовая рельсовая тележка ТГ2 в помещении 156 предназначена для перемещения контейнера НЗК на позицию герметизации пробки;
- тележка грузовая КП-150 160-К для перемещения деталей и узлов на ремонтные участки;
- тележка грузовая SDLP35 для перемещения тары и реагентов в помещении склада;
- тележка двухколесная РТ-5 ПУ для перемещения бочек с сухой солью.

### 5.5.7 Вспомогательные узлы, системы, участки и сооружения в составе КП ЖРО

Для обеспечения нормального функционирования блочно-модульных установок КП ЖРО предусмотрены вспомогательные технологические системы:

- система среднеактивной спецканализации;
- узел приема и выдачи конденсата;
- система уплотняющей воды;
- система охлаждающей воды;
- система сжатого воздуха;
- узел приготовления и подачи дезактивирующих растворов;
- лаборатории;
- ремонтные участки;
- склад.

### 5.5.8 Сведения о расчетной численности и профессионально-квалификационном составе работников Сведения о расчетной численности и профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности

Численность и профессиональный состав персонала КП ЖРО определен назначением комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, а также требованиями по радиационной безопасности и надежному его обслуживанию.

Штатное расписание КП ЖРО составлено на основании числа рабочих мест по установкам и узлам, приведенным в технических проектах на эти установки, а также определено в результате пооперационного анализа технологических процессов и транспортно-технологических грузопотоков с учетом продолжительности проведения операций.

Профессионально-квалификационный состав рабочих КП ЖРО определен в соответствии с «Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов» ОК 016-94.

Данные по численности персонала, требуемого для проектируемого КП ЖРО с указанием явочного и списочного состава, представлены в таблице в таблице 5.5.8.1.

Таблица 5.5.8.1 – Численность персонала

Численность работающих (чел).	Из общей численности				
	При режиме работы			Мужчин (чел)	Женщин (чел)
	1 смена	2 смена	3 смена		
42	29	10	3	36	6

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	42
--------------------------	--	----

Персонал относится к группе А по НРБ-99/2009. Персонал КП ЖРО из штата Белоярской АЭС.

Необходимое количество персонала для подмены на время отпусков определяется из штата Белоярской АЭС.

В складе постоянные рабочие места не предусмотрены.

## **5.6 Характеристика систем обеспечения здания установок переработки ЖРО**

### **5.6.1 Сведения об источниках теплоснабжения**

Источником теплоснабжения здания установок переработки ЖРО служит горячая вода с температурой  $T_1=130^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2=70^{\circ}\text{C}$ , поступающая от существующей теплофикационной установки площадки Белоярской АЭС. Диаметр существующей тепловой сети в точке подключения Ду 200 мм.

Регулирование отпуска тепловой энергии – качественное. Водоподготовка осуществляется на источнике тепла.

В помещении 107 здания установок переработки ЖРО предусмотрена установка индивидуального теплового пункта (ИТП), предназначенного для учета, контроля и автоматического управления значениями параметров теплоносителя, передаваемого в системы отопления, вентиляции, ГВС и на технологические нужды.

### **5.6.2 Система отопления**

В здании установок переработки ЖРО предусмотрено водяное отопление. Тип – двухтрубная, пофасадная система отопления с верхней раздачей теплоносителя.

Подключение к системе центрального теплоснабжения площадки осуществляется через индивидуальный тепловой пункт.

Система отопления работает круглосуточно в течение отопительного периода.

### **5.6.3 Система вентиляции**

В здании установок переработки ЖРО (здание 111) запроектирована приточно-вытяжная общеобменная и местная вентиляция с механическим побуждением из условия создания в помещениях санитарно-гигиенических параметров для обслуживающего персонала, а также предотвращения возможности загрязнения воздушной среды помещений и атмосферного воздуха радиоактивными веществами и поддержания оптимальных условий работы технологического оборудования.

В эстакаде (здание 112) предусмотрена приточно-вытяжная механическая вентиляция.

В здании склада (здание 113) предусмотрена естественная вентиляция при помощи дефлекторов.

Системы вентиляции обеспечивают:

- создание локальных климатических условий, приемлемых для работы персонала и технологического оборудования;
- снижение концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе помещений;
- отвод вредных газов и паров;
- поддержание направленного потока воздуха;
- фильтрацию загрязненного отходящего воздуха и контролируемого сброса очищенного удаляемого воздуха.

Вентиляция запроектирована с учетом назначения помещений, требований технологии, санитарной зоны и категории пожароопасности помещений.

Воздухообмены по помещениям определены по нормируемым кратностям, по расчёту на ассимиляцию избыточных тепловыделений и вредностей с проверкой на создание перетока воздуха из «чистых» в более «грязные» помещения. Выбранная кратность воздухообмена позволяет уменьшить концентрацию радиоактивных аэрозолей в воздухе помещений до допустимых величин.

Всего в здании установок переработки ЖРО (здание 111) запроектировано:

- восемнадцать приточных систем П1-П18;
- восемь специальных вытяжных систем ВЦ1 – ВЦ8;
- семнадцать вытяжных систем (В1-В14, В16, В17, В20);
- три системы местных отсосов В15, В18, В19;
- пять системы кондиционирования воздуха К1 – К5;
- две воздушные завесы У1.1 и У1.2;
- три рециркуляционные системы РЦ1 – РЦ3;
- четыре системы дымоудаления ВД1 – ВД4;
- семь систем противодымной приточной вентиляции ПД1 – ПД7.

Системы П18 и В20 обслуживают эстакаду (здание 112), установка вентоборудования этих систем предусмотрена в помещениях венткамер в здании установок переработки ЖРО (здание 111).

Для обеспечения надежной работы вытяжные и приточные системы, обслуживающие помещения ЗКД, имеют резервные вентиляционные агрегаты и устройства для их автоматического включения.

При проектировании вентиляции соблюдаются принципы раздельного вентилирования зоны контролируемого доступа и зоны свободного доступа. В зоне контролируемого доступа обеспечивается направленность движения воздуха в сторону более «грязных» помещений. Для предотвращения обратных токов воздуха устанавливаются клапаны избыточного давления (КИД).

В необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещениях при закрытых проемах обеспечивается разрежение не менее 50 Па ( $5 \text{ кгс/м}^2$ ). При ремонтных работах системы вытяжной вентиляции обеспечивают в открываемых проемах необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещений скорость удаляемого воздуха не менее 0,3 м/с.

Приточный воздух, предварительно очищенный в фильтрах и подогретый в холодный период года в воздухонагревателях, поступает в помещения постоянного и временного пребывания персонала и через КИД перепускается в необслуживаемые помещения.

При подаче приточного воздуха непосредственно в периодически обслуживаемые помещения вентиляция их осуществляется с 20 % превышением количества удаляемого воздуха над подаваемым.

Вытяжка осуществляется непосредственно из помещений постоянного пребывания персонала или из необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещений.

Для помещения постоянного пребывания персонала ЗКД: операторская (помещение 145), для помещений ЗСД: центр учета РАО (помещение 207), помещение физзащиты (помещение 302), помещение АСУТП для установок (помещение 308), серверная (помещение 317), в которых требуется поддержание стабильных метеорологических условий, предусмотрены система кондиционирования воздуха (К1, К2, К3, К4.1 и К4.2, К5.1 и К5.2).

В помещении транспортного въезда у ворот предусмотрена установка воздушных завес (У1.1, У1.2).

#### **5.6.4 Системы водоснабжения**

Источником водоснабжения комплекса переработки жидких радиоактивных отходов является объединенный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод (б) внутриплощадочной сети водопровода.

Источником водоснабжения объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного (б) являются артезианские скважины (пять штук).

Из них одна скважина не эксплуатируется с 1998г., а одна является резервной.

Вода, после обеззараживания, насосами третьего подъема, подается в существующую сеть объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода промплощадки Белоярской АЭС.

Источником технического водоснабжения Белоярской АЭС является Белоярское водохранилище, которое является водоемом-охладителем конденсаторов турбин электростанции.

Проектом предусматривается максимальное использование существующих источников и систем водоснабжения промплощадки Белоярской АЭС.

В здании установок переработки ЖРО запроектированы внутренние сети хозяйственно-противопожарного водопровода.

Внутренние сети хозяйственно-противопожарного водопровода присоединяются к наружным сетям площадки Белоярской АЭС.

Из сети хозяйственно-питьевого водопровода вода расходуется:

- на питьевые и душевые нужды, работающих (к санприборам);
- на производственные нужды.

На производственные нужды из сети хозяйственно-питьевого водопровода вода подается:

- к лабораторному оборудованию;
- к умывальникам, душам саншлюзов;
- к умывальникам помещений МОП
- на помыв полов помещений постоянного пребывания персонала и зоны

свободного доступа.

Из сети противопожарного водопровода вода расходуется на внутренние пожарные краны. В здании установок переработки ЖРО запроектирована система водопровода горячей воды. Подключение системы водопровода горячей воды, предусматривается от теплового пункта.

Горячая вода расходуется:

- на бытовые и душевые нужды работающих (к санприборам);
- на производственные нужды.

На производственные нужды из сети горячего водоснабжения вода подается:

- к лабораторному оборудованию;
- к умывальникам, душам саншлюзов;
- к умывальникам помещений МОП, для мытья полов помещений, постоянного пребывания персонала и зоны свободного доступа.

### **5.6.5 Система водоотведения**

На территории промплощадки Белоярской АЭС имеются следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация;
- промышленно-ливневая канализация;
- специальная канализация.

Существующая сеть хозяйственно-бытовой канализации предназначена для сбора и отведения стоков от санитарно-технических приборов хозяйственно-бытового назначения, установленных в помещениях зданий, расположенных на территории промплощадки Белоярской АЭС

Хозяйственно-бытовые стоки от Белоярской АЭС, по сети хозяйственно- бытовой канализации, поступают на стационарные очистные сооружения хозяйственно- бытовых стоков.

Производительность очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации  $Q=1060 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

Производительность очистных сооружений, хозяйственно-бытовой канализации, обеспечивает водоотведение бытовых стоков от комплекса переработки ЖРО .

Существующие магистральные сети хозяйственно-бытовой канализации промплощадки Белоярской АЭС, находятся в работоспособном состоянии и подлежат дальнейшей эксплуатации.

Проектируемая система хозяйственно-бытовой канализации обеспечивает прием и отведение сточных вод из здания установок переработки ЖРО:

- от санитарно - технических приборов, расположенных в зоне свободного доступа;
- от унитазов , расположенных в зоне контролируемого доступа;
- от душевых санпропускника, по результатам пробоотбора, согласно СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) и СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) - после радиометрического контроля;
- от стоков для мытья полов помещений зоны свободного доступа.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации здания установок переработки ЖРО присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС и далее отводятся на очистные сооружения бытовой канализации.

Существующая сеть промышленно-ливневой канализации предусмотрена для отвода производственных стоков и дождевых стоков от зданий и сооружений, территории промплощадки Белоярской АЭС и выполнена из асбестоцементных труб, диаметром 200-1000 мм, по ГОСТ 31416-2009.

Сброс ливневых вод с территории промплощадки 1 и 2 очереди Белоярской АЭС, осуществляется по подземным коллекторам, выполненных из асбестоцементных труб диаметром 200-1000 мм, через промышленно-ливневой канал в Белоярское водохранилище (выпуск №1).

Сброс ливневых вод с территории промплощадки третьей очереди Белоярской АЭС (4 блок) производится на очистные сооружения промышленно-ливневых стоков (ОСПЛС), очищенная вода с которых направляется на повторное использование.

Производительность очистных сооружений промышленно-ливневых стоков составляет  $Q=100 \text{ м}^3/\text{час}$ .

В производственную канализацию проектируемого здания поступают стоки:

- от трапов, устанавливаемых в приточных, вентиляционных камерах, в зоне ЗСД, предусмотренных для опорожнения калориферов приточных вентиляционных систем;
- опорожнения системы хозяйственно – питьевого и противопожарного водопроводов в помещении узла вводов водопроводов;
- опорожнения системы отопления, в помещении теплового пункта.

Внутренние сети производственной канализации присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС.

Для здания установок переработки ЖРО предусмотрена самостоятельная система внутренних водостоков, предназначенная для удаления дождевых и талых вод с крыши здания.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		52
---	---	--	----

Атмосферные осадки с кровли отводятся самотечными трубопроводами в наружную сеть промышленно-ливневой канализации (К2) промплощадки Белоярской АЭС.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	48
--------------------------	--	----

### 5.6.6 Система сбора и контроля стоков от душей санпропускника

Вновь проектируемая система сбора и контроля стоков от душей санпропускника здания установок переработки ЖРО, предназначена для приема душевых вод санпропускника, их сбора в контрольные баки.

После обязательного химического и радиометрического контроля и по результатам пробоотбора, согласно СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) и СП 2.6.1.2612-10 (СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010)), предусматривается перекачка в существующую наружную сеть бытовой канализации или на установку спецводоочистки.

### 5.6.7 Система низкоактивной спецканализации

Система специальной канализации предназначена для:

- удаления стоков из помещений зоны контролируемого доступа;
- сбора стоков в баки трапных вод;
- передачи стоков на переработку (на установку спецводоочистки)).

В систему специальной канализации поступают стоки:

- от технологических установок;
- от дезактивации помещений и оборудования необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещений;
- от обмыва полов периодически обслуживаемых помещений и помещений постоянного пребывания персонала (ЗКД);
- от оборудования лабораторий;
- от оборудования саншлюзов;
- от умывальников санпропускника;
- от умывальников санузлов зоны контролируемого доступа.

Система специальной канализации состоит из приемников сточных вод, отводящей сети, приемных емкостей-сборников, а именно баков трапных вод, насосов для перекачки стоков на установку спецводоочистки.

## 5.7 Генплан

Проектом предусматривается строительство комплекса переработки жидких радиоактивных отходов:

- здание установок переработки ЖРО (используется для расположения блочно-модульных установок переработки радиоактивных отходов);
- склад (предназначен для приема, хранения и последующей выдачи на площадку тары и реагентов);

– эстакада (предназначена для технологической связи между площадкой размещения оборудования переработки ЖРО и ХЖО-2 и прохода персонала).

Подъезд к участку ведения работ осуществляется с южной стороны земельного участка.

Для транспортного обслуживания зданий и сооружений комплекса переработки ЖРО предусмотрены автодороги шириной 4,5 м с покрытием из асфальтобетона.

Проектом предусмотрен пожарный проезд к объектам с учетом требований санитарных и противопожарных норм.

Подъезд к зданию 111 осуществляется с двух сторон: южной и северной сторон. Южный проезд тупиковый, заканчивается разворотной площадкой 15,0×15,0 м. Северный проезд сквозной. Расстояние от внутреннего края противопожарного проезда до стены здания составляет 8,0 м.

В зону строительства здания переработки ЖРО попадают:

- ограждение;
- электрокабель освещения территории;
- столбы освещения;
- две мачты освещения.

В зону строительства так же попадает автодорога ОРУ 35/6 кВ (№65 по экспликации зданий и сооружений ГП). Проектом предусмотрен перенос автодороги, трасса которой выполнена с учетом подъезда автотранспорта к проектируемым зданиям и сооружениям.

Основные технико-экономические показатели земельного участка приведены в таблице 5.7.1

Таблица 5.7.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Площадь участка в границах изысканий	га	1,59	15 852,5 м <sup>2</sup>
Площадь застройки:	м <sup>2</sup>	2693,5	
- здание установок по переработке ЖРО;	м <sup>2</sup>	2376	здание 111
- эстакада;	м <sup>2</sup>	101,5	здание 112
- склад;	м <sup>2</sup>	216	здание 113
Площадь проездов и площадок:	м <sup>2</sup>	3797,6	
-автомобильные проезды и площадки;	м <sup>2</sup>	2365,1	
- пешеходный тротуар;	м <sup>2</sup>	292	
- существующие автомобильные проезды;	м <sup>2</sup>	1140,5	
Площадь остальной территории	м <sup>2</sup>	9361,4	

## 6 ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ (СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ)

### 6.1 Атмосфера и загрязненность атмосферного воздуха

#### 6.1.1 Климатическая характеристика района расположения объекта

В соответствии с СП 133.13330.2012 «Строительная климатология. (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*)» территория принадлежит строительно-климатическому подрайону IV. Климат – умеренно-континентальный. Преобладающим является западный перенос воздушных масс.

Зимой территория испытывает влияние сибирского антициклона, определяющего устойчиво морозную и, как правило, ясную погоду. Изменения погоды связаны с прорывами воздушных масс с севера и с южными циклонами, приносящими снегопады.

Летом район обычно находится в области низкого давления. Нередки вторжения арктического холодного воздуха с Баренцева и Карского морей и воздушных масс с Азорских островов, приносящих сухую и жаркую погоду.

В соответствии с данными из СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*)» в таблицах 6.1.1.1-6.1.1.5 приведены климатические характеристики по станции Екатеринбург.

Таблица 6.1.1.1- Климатические характеристики холодного периода года

Характеристика		Значение	
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	-41	
	0,92	-38	
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-37	
	0,92	-32	
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-18	
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С		-47	
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С		6,8	
Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	158
		средняя температура	-9,2
	≤ 8 °С	продолжительность	221
		средняя температура	-5,4
	≤ 10 °С	продолжительность	239
		средняя температура	-4,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %		78	
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %		75	



Продолжение таблицы 6.1.1.1

Характеристика	Значение
Количество осадков за ноябрь-март, мм	112
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	4,1
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$	3,2

Таблица 6.1.1.2 - Климатические характеристики теплого периода года

Характеристика	Значение
Барометрическое давление, гПа	982
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ , обеспеченностью 0,95	+23
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ , обеспеченностью 0,98	+27
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	+23,3
Абсолютная максимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	+38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	9,9
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	69
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	55
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	392
Суточный максимум осадков, мм	94
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,7

Таблица 6.1.1.3 - Средняя месячная и годовая температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-13,6	-11,8	-4,0	+4,3	+11,2	+16,4	+18,5	+15,5	+9,8	+2,5	-5,6	-11,3	+2,6

Таблица 6.1.1.4 – Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1,8	1,9	2,8	4,9	7,1	10,9	13,7	12,3	8,8	5,3	3,3	2,	6,3



Таблица 6.1.1.5 - Средняя и максимальная суточная амплитуда температуры наружного воздуха

Амплитуда температуры средняя по месяцам (числитель), максимальная по месяцам (знаменатель), °С											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6,8	8,6	9,4	9,9	11,6	11,8	10,6	10,3	8,7	6,2	5,9	6,5
22	21,7	24	20,8	26,5	22,8	20,1	21,9	22,7	19,7	20	27,2

Средняя годовая температура воздуха в районе расположения площадки изысканий, приведённая к многолетнему периоду, составляет +1,3°С. Среднемесячная температура наиболее холодного месяца (январь) – минус 15,2°С. Среднемесячная температура наиболее теплого месяца (июль) составляет +17,3°С. Абсолютный наблюдаемый минимум температуры воздуха минус 46°С, абсолютный максимум +37°С. Продолжительность периода с отрицательной среднесуточной температурой воздуха – 168 дней. Средняя температура этого периода составляет минус 9,7°С.

Среднегодовая температура поверхности почвенного покрова характеризуется значением +1°С, максимальная температура поверхности почвенного покрова составляет +57°С, минимальная – минус 45°С.

Годовой приход солнечной радиации на горизонтальную поверхность при ясном небе составляет 4539 Мдж/м<sup>2</sup>, суммарная солнечная радиация – 5777 Мдж/м<sup>2</sup>.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 73%, минимальная относительная влажность – 7%. Число дней с относительной влажностью больше или равной 80% составило за год 83 дня, с относительной влажностью меньше или равно 30% – 30 дней.

Рассматриваемый район относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая норма осадков составляет 540 мм, из них 410 мм (76%) приходится на теплый период года (апрель-октябрь). Общая продолжительность выпадения осадков за год, в среднем, составляет 1796 часов. В летний период преобладают осадки ливневого характера.

Снежный покров появляется в среднем в середине октября, ранние даты его появления относятся к середине сентября, а в годы с теплой затяжной осенью снега не бывает до середины ноября. В первой декаде ноября обычно образуется устойчивый снежный покров. Снежный покров в среднем держится 167 дней. В третьей декаде апреля происходит полный сход снега. Отличительной особенностью зим в рассматриваемом районе является высокий и устойчивый снежный покров, высота которого составляет в среднем 45-50 см. Под кронами деревьев она выше, чем на открытых местах. Наблюденная ежедневная максимальная высота снежного покрова составляет 95 см.

Согласно СП 20.13330.2016 (Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия»), площадка находится в III снеговом районе, для которого нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности (снеговая нагрузка) повторяемостью 1 раз в 25 лет равно

1,8 кПа. Расчетное значение веса снегового покрова повторяемостью 1 раз в 10 000 лет составляет 3,5 кПа.

Ветровой режим рассматриваемого района формируется под влиянием общей циркуляции атмосферы, характеризующейся преобладанием воздушных потоков западного переноса. В целом, повторяемость этого направления за год составляет 21%.

Количество штилевых дней, как по сезонам, так и в целом в году, составляет 4-6%. Среднегодовая скорость ветра составляет 2,6 м/с. Средняя повторяемость штилей и скоростей ветра равных и менее 2 м/с для холодного периода для района площадки составляет – 40%, для года – 46%. Скорости ветра могут достигать 26 м/с при десятиминутном осреднении и 30-40 м/с при порывах.

Среднегодовое атмосферное давление на уровне площадки 991,0 гПа, максимальное – 1036,5 гПа, минимальное – 927,9 гПа.

Среднегодовая общая облачность составляет 7,3 балла, нижняя облачность – 3,9 балла.

В рассматриваемом районе туманы образуются в течение всего года. Повторяемость туманов в районе невысокая. За год отмечается, в среднем, 14 дней с туманами. Повторяемость туманов за год составляет 4%, за холодный период года (октябрь – апрель) – 3%. Среднее число дней с туманом – 14,3, среднегодовая продолжительность туманов – 48 часов.

Метели в большинстве случаев в рассматриваемом районе вызываются циклонами, приходящими с запада и юга. Наблюдаются метели с октября по май, но возможны и в июне. Среднее число дней с метелями за год – 29. Наибольшее число дней в год с метелями – 63. Средняя продолжительность метелей в год – 241 час.

На рассматриваемой территории преобладают грозы фронтального происхождения. Среднее число дней с грозой в год – 25, средняя продолжительность гроз в год – 49 часов. Грозы часто сопровождаются шквалистыми усилениями ветра и интенсивными ливневыми осадками.

Для рассматриваемого района град редкое явление, наблюдается не ежегодно. Чаще всего град выпадает при грозах, связанных либо с происхождением холодных атмосферных фронтов, либо с внутримассовыми процессами. Продолжительность выпадения града составляет в большинстве случаев от нескольких до 15 минут.

В рассматриваемом районе процессы обледенения наблюдаются в период с сентября по май. В среднем за сезон наблюдается 54 дня с обледенением всех видов. Среднее число дней в год с различными видами отложений на проводах: с гололедом – семь, изморозь – 27, мокрый снег – 20.

Согласно схематической карте районирования территории РФ и стран СНГ по смерчопасности рассматриваемая площадка находится в смерчопасном районе с индексом VB.

К числу опасных гидрометеорологических явлений относятся ветер, ливневые осадки и смерчи (район смерчопасности VB).

Подробное описание климатических условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (104009.0000.170011-ИГМИ).

### **6.1.2 Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе**

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе приняты на основании данных Уральского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – ФГБУ «Уральского УГМС» (Приложение Ж Часть 3 104009.0000.180068-ОВОС3) и представлены в таблице 6.1.2.1.

Таблица 6.1.2.1 – Характеристика существующего загрязнения атмосферы

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	Доли от ПДК (ПДК)
Диоксид азота	мг/м <sup>3</sup>	0,083	0,415 (0,200)
Оксид азота	мг/м <sup>3</sup>	0,043	0,108 (0,400)
Диоксид серы	мг/м <sup>3</sup>	0,013	0,026 (0,500)
Оксид углерода	мг/м <sup>3</sup>	2,5	0,500 (5,000)
Бенз(а)пирен	мг/м <sup>3</sup>	$3,7 \times 10^{-6}$	$3,7(1,0 \times 10^{-6})$
Взвешенные вещества	мг/м <sup>3</sup>	0,254	0,508(0,5)

Анализ этих данных показал, что фоновые концентрации атмосферного воздуха не превышают значений предельно допустимых концентраций по всем исследуемым веществам, за исключением бенз(а)пирена.

## **6.2 Описание существующего состояния территории и геологической среды**

### **6.2.1 Ландшафтные условия и рельеф**

Рельеф Свердловской области имеет сложный характер. Преобладание сглаженного и равнинного рельефа является важной особенностью природных условий территории области. Для области характерно преобладание ландшафтов лесной зоны.

Район размещения Белоярской АЭС находится на восточных отрогах горной цепи Среднего Урала и расположен на холмистом рельефе с чередованием плоских возвышенностей и низин, низины часто заболочены. Отметки рельефа колеблются в пределах от 329 до 169 м БС.

Обширные площади водораздельных пространств представляют собой денудационную холмисто-увалистую поверхность выравнивания. Относительные превышения отдельных форм рельефа достигают от 30 до 50 м. Вдоль развитой речной сети выделяется холмисто-увалистая поверхность придолинных склонов, а также современная пойменная терраса от 2 до 3 м от поверхности выравнивания. Значительная часть поверхности выравнивания, особенно поверхность пойменной и надпойменной террас – заболочены.

В 30 км зоне протекает река Пышма со своими притоками и находится Белоярское водохранилище. Речная сеть района имеет строение решетчатого типа. Продольные, почти меридиональные отрезки речной сети (в данном случае боковые притоки основной дрены района р. Пышма), расположенные в межувалистых ложбинах, слабо выражены в рельефе; уклоны русел небольшие, долины часто заболочены. В широтных долинах (р. Пышма) поперечный профиль на отдельных участках приобретает ящикообразный характер с плоским террасированным днищем и более высокими скоростями течения воды в русле.

Высокая степень задернованности и низкие уклоны препятствуют широкому развитию процессов плоскостного смыва мелкозема в речные дрены.

Северная часть территории занята, в основном, лесами и болотами. Зона к югу является районом с развитым сельским хозяйством.

Большая часть Свердловской области расположена в пределах хвойно-лесной (таежной) зоны, и только ее юго-восточная и юго-западная окраины относятся к лесостепи. Основными лесобразующими породами в естественных насаждениях являются сосна и береза (в среднем по 50 % лесопокрытой площади). На небольших площадях встречаются насаждения ели обыкновенной, лиственницы, осины, ольхи и липы. В искусственных насаждениях (лесные культуры) преобладает сосна. В составе этих насаждений присутствует также ель обыкновенная и лиственница.

Ландшафтная структура исследуемой территории разнообразна, благодаря зонально-климатической неоднородности, изменениям в рельефе, перепадам гипсометрических уровней при переходе от восточных склонов к пенеплену и дальше на восток к Западно-Сибирской низменности.

Ландшафты рассматриваемой территории можно подразделить на три наиболее характерных типа:

– южнотаежный низкогорный ландшафт, облик которого определяется близким соседством Уральских гор. Большую часть площади занимают местности, генетически связанные с возвышенностями и грядами складчатого рельефа. Наиболее распространенными являются гранитол- гранито-метаморфический комплекс горных пород и интрузивные щелочные породы;

– южнотаежный предгорный ландшафт, особенности которого определяются строением палеозойского фундамента, который сложен в основном гнейсовыми плагиогранитами, амфиболитами и роговообманковыми сланцами, графитовыми кварцитами и гнейсами;

– южнотаежный равнинный ландшафт, особенности которого наиболее ярко выражены в почвенно-растительном покрове. Здесь широко распространены равнинные сосновые леса, которые в Свердловской области часто связаны с песчаными или суглинистыми грунтами. Нередко сосняки произрастают на суглинистых наносах ледникового происхождения. В этом случае они всегда в той или иной степени заболочены.

Еловые леса произрастают на суглинистых и глинистых подзолистых или дерново-подзолистых почвах. В Зауралье ельники чаще связаны с речными долинами, где уровень грунтовых вод понижен. На водораздельных пространствах ельники всюду, за исключением грив, приподнятых над общим уровнем поверхности, в той или иной степени заболочены.

Подробное описание ландшафтных условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### **6.2.2 Геоморфологические и тектонические условия**

Геоморфологические особенности района обусловлены его геологическим строением. В инженерно-геологическом отношении район Белоярской АЭС (30-километровая зона) принадлежит к горноскладчатому Уралу и приурочен к Восточно-уральскому пенеплену. Породы коренной основы представлены в западной части тридцатикилометровой зоны метаморфизованными по зеленокаменному типу преимущественно эффузивными породами, смятыми в складки меридионального простирания, прорванными небольшими телами кислых (граниты) и ультраосновных (серпентиниты) пород. Характерно широкое развитие широтных и меридиональных разломов и жильных интрузивных и гидротермальных образований. Восточная часть района исследований сложена гранитными породами Адийского массива.

Рассматриваемая территория располагается в области сочленения Восточно-Уральского поднятия и одноимённого прогиба, характеризующихся разнообразным комплексом слагающих их пород и различной степенью тектонической нарушенности.

Непосредственно площадка Белоярской АЭС расположена в южной части Мурзинско-Адуйского антиклинория, в пределах Каменского структурно-магматического блока. С запада Мурзинско-Адуйский антиклинорий ограничен Медведевско-Свердловским синклинорием, юга и востока к нему примыкает Алопаевско-Течинский синклинорий, отделенный серией глубинных разломов. Каменский структурно-магматический блок имеет субмеридиональное простирание и ограничен на востоке Асбестовско-Ключевским глубинным разломом, на западе – Мурзинским сдвигом, на юге – серией субширотных разломов Беткуловской зоны смятия. По геофизическим данным блок имеет форму пластины мощностью до 5 км.

С точки зрения структурно-формационного районирования Мурзинско-Адуйский антиклинорий относится к Сосьвинско-Коневская подзоне, а Алопаевско-Течинский синклинорий к Алопаевско-Теченской подзоне Алопаевско-Адамовской структурно-формационной зоне. Медведевско-Свердловский синклинорий относится к Медведевско-Сухтелинской подзоне Верхотурско-Новооренбургской структурно-формационной зоны. Структурно-формационное районирование рассматриваемой территории представлено на рисунке 6.2.2.1.

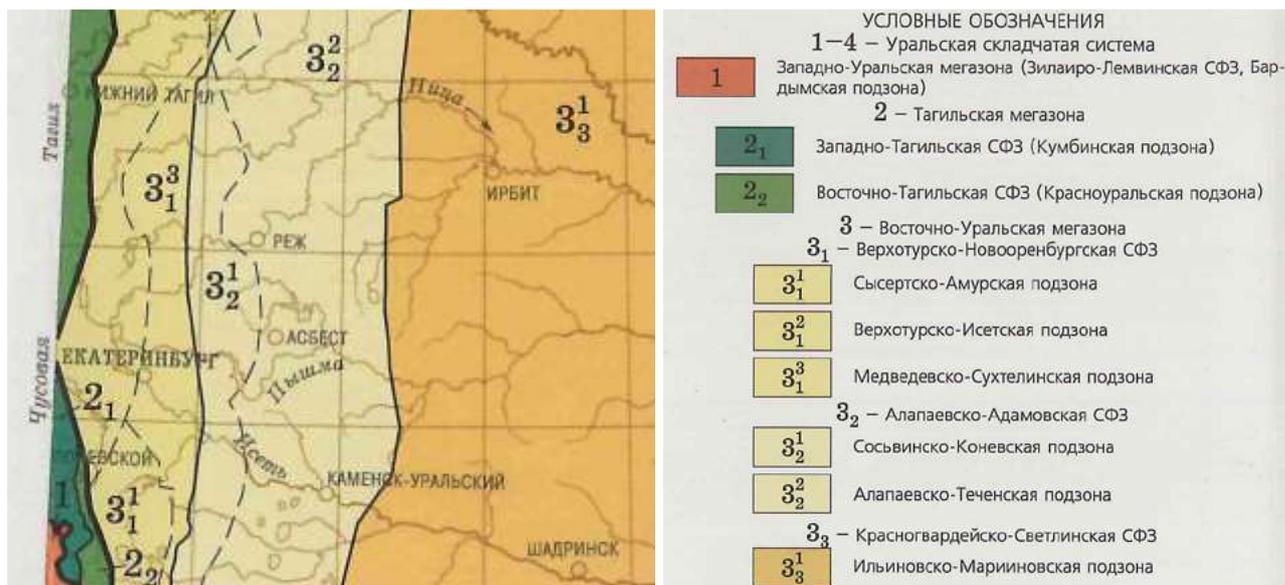


Рисунок 6.2.2.1 – Схема структурно-формационного районирования  
 позднекембрийских-каменноугольных образований

Коренные породы в пределах вскрытого разреза в различной степени подвергнуты процессам выветривания. В профиле коры выветривания снизу-вверх выделяются трещиноватая, обломочная и дисперсная зоны.

Трещиноватая зона представлена сильно выветренными и выветренными скальными грунтами. Обломочная зона представлена дресвяными и щебеночными образованиями с супесчаным и песчаным заполнителем. Дисперсная зона характеризуется химико-минералогическими преобразованиями исходных пород до состояния песка, супеси, суглинков.

Континентальные осадки четвертичного возраста развиты повсеместно и представлены элювиальными, элювиально-делювиальными, делювиальными, аллювиальными, озерными и болотными генетическими типами мощностью от 0,5 до 15 м.

Подробное описание ландшафтных условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### 6.2.3 Сейсмические условия

Сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2014 Приложение А Карты общего сейсмического районирования территории РФ (ОСР-2015), для средних грунтов – по карте А – не нормируется, по карте Б – 6 баллов, по карте С - 7 баллов по сейсмической шкале MSK-64.

В соответствии с результатами выполненного сейсмического микрорайонирования, по карте ОСР-2015-С установлена исходная сейсмичность района наблюдений, равная 6,8 баллам. Сейсмичность на эталонных скальных грунтах принята равной также 5,8 баллам.

Установлено также, что в пределах площадки строительства на глубинах до 30,0 м грунты по сейсмическим свойствам могут быть отнесены преимущественно к I категории. Согласно расчетам, нормальные величины ускорений в пределах площадки могут достигать 53 см/с<sup>2</sup>, скорости смещений – 4,8 см/с, смещений – 0,9 см. Обобщение результатов,

полученных по данным различных методов позволяет установить максимальную интенсивность возможных землетрясений на площадке в 6 баллов.

Подробное описание сейсмических условий территории представлено в Техническом отчете по результатам сейсмического микрорайонирования (104009.0000.170011-СМР).

#### **6.2.4 Геологические условия**

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие магматические образования позднепалеозойских гранитных интрузий, «засоренные» в кровле ксенолитами боковых вмещающих пород силурийского возраста.

Гранитоиды представлены, в основном, гранитами, гранодиоритами, диоритами, гнейсами; ксенолиты вмещающих пород - различного состава сланцами и амфиболитами.

Монолитность скальных пород нарушена трещинами тектонического происхождения. В зависимости от степени трещиноватости породы подразделяются на сильно-, средне- и слаботрещиноватые. Трещины преимущественно крутопадающие, заполнены песчаным, глинистым материалом и твердыми минералами. Встречаются также сомкнутые трещины и открытые, не заполненные минеральным веществом. Открытые трещины, служащие путями фильтрации подземных вод, распределены в массиве весьма неравномерно. В целом, с глубиной трещиноватость уменьшается. Условно выделяется верхняя сильнотрещиноватая зона до глубины 15 м от кровли, ниже расположена зона слаботрещиноватых пород.

Скальные породы перекрыты с поверхности неравномерной по мощности и неоднородной по составу толщей элювиально-делювиальных образований. большей частью это продукты выветривания материнских пород самого широкого спектра: от сапролитов до суглинков и песков с включениями дресвы и щебня. Элювиальные образования залегают в виде прослоев, линз и «карманов» выветривания, мощность которых колеблется от первых метров до десятков метров.

С поверхности элювиально-делювиальные образования покрыты почвенно-растительным слоем и техногенными грунтами отсыпки: супесями, песками, дресвой и щебнем.

Геолого-литологический разрез участка до глубины бурения 50,0 м представлен (сверху–вниз): современными техногенными отложениями (tH<sup>2</sup>), почвенно-растительным слоем (pdIV), четвертичными нерасчлененными элювиально-делювиальными отложениями (edII-III), элювиальными отложениями древней коры выветривания (eMz) и коренные палеозойские отложения (PZ<sub>3</sub>).

Ниже приводится описание сводного геолого-литологического разреза участка:

а) Современные техногенные отложения (tH<sup>2</sup>) и почвенно-растительный слой (pdIV):

1) Насыпной грунт представлен смешанным грунтом, состоящим из супеси, суглинка, песка, крупнообломочного грунта и строительного мусора до 15%. Вскрыт большинством скважин (кроме № 7, 14, 17, 21) с поверхности до глубины 0,3-3,5 м. В скважинах № 25 и № 26 вскрыт асфальт и насыпной щебень. В скважинах № 15, 12, 5, 22, 11, 19, 26 вскрыт бетон мощностью 0,2-1,0 м.

2) Почвенно-растительный слой вскрыт с поверхности в скважинах № 7, 14, 17, 21, мощность отложений 0,1-0,3 м.

b) Нерасчлененные элювиально-делювиальные отложения (edIII-III):

1) Суглинок буровато-коричневый легкий песчанистый с дресвой до 25% от твердой до полутвердой консистенции, непросадочный. Отложения вскрыты скважинами № 7, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 21, 22. Мощность отложений составляет 0,3-1,4 м.

2) Супесь красно-бурая пластичная с дресвой гранита до 15%. Отложения вскрыты архивной скважиной № 4042. Мощность отложений составляет 1,0 м.

c) Нерасчлененные элювиальные отложения древней коры выветривания (eMz):

1) Супесь красно-бурая песчанистая, дресвяная, твердая. Отложения вскрыты скважинами № 6, 7, 15, 16, 17, 22, 23, 28. Мощность отложений составляет 0,7-2,2 м.

2) Песок гравелистый (дресвянистый) неоднородный, выше уровня грунтовых вод маловлажный, плотный, с прослоями дресвяного грунта до 10 см. Отложения вскрыты скважинами № 4, 5, 8, 9, 14, 18, 19, 21, 23-28. Мощность отложений составляет 0,2-2,8 м.

3) Дресвяный грунт с супесчаным заполнителем до 50% (супесь зеленовато-серая твердая, песчанистая). Отложения вскрыты только архивными скважинами № 4047, 4048, 1926 мощностью до 2,10 м и в виде прослоев мощностью до 10 см в песке гравелистом (дресвянистом).

d) Коренные палеозойские отложения (PZ<sub>3</sub>):

1) Рухляк гранита серого от пониженной прочности до очень низкой прочности, от средне- до сильновыветрелого, от средне- до сильнотрещиноватого, очень плотный. Отложения вскрыты скважинами № 4, 8, 13-17, 19, 22, 27. Мощность отложений составляет 0,2-8,7 м.

2) Гранит серый от средне- до крупнозернистого, малопрочный, от средне- до сильновыветрелого, от средне- до сильнотрещиноватого, очень плотный. Отложения вскрыты скважинами № 12-16, 19-24, 27. Мощность отложений составляет 0,2-1,9 м.

3) Гранит серый, темно-серый, от средне- до крупнозернистого, средней прочности, средневыветрелый, среднетрещиноватый, очень плотный. Отложения вскрыты скважинами № 4-15, 17-21, 24-28. Мощность отложений составляет 0,3-24,5 м.

4) Гранит серый, темно-серый, от средне- до крупнозернистого, прочный, слабовыветрелый, слаботрещиноватый, очень плотный. Отложения вскрыты всеми архивными скважинами, кроме № 4050. Мощность отложений составляет 3,5-44,0 м.

С учётом генезиса и физико-механических свойств грунтов в пределах глубины 50,0 м выделено 11 инженерно-геологических элементов:

1) ИГЭ № 1 – Насыпной грунт – смешанный грунт, состоящий из супеси, суглинка, песка, крупнообломочного грунта и строительного мусора до 15%.



- 2) ИГЭ № 2 – Почвенно-растительный слой.
- 3) ИГЭ № 5 – Суглинок буровато-коричневый легкий песчанистый с дресвой до 25% от твердой до полутвердой консистенции, непросадочный.
- 4) ИГЭ № 6 – Супесь красно-бурая пластичная с дресвой гранита до 15%.
- 5) ИГЭ № 9 – Супесь красно-бурая песчаная, дресвяная, твердая.
- 6) ИГЭ № 10 – Песок гравелистый (дресвянистый) неоднородный, выше уровня грунтовых вод маловлажный, плотный.
- 7) ИГЭ № 11 – Дресвяный грунт с супесчаным заполнителем до 50% (супесь зеленовато-серая твердая, песчаная).
- 8) ИГЭ № 12а – Рухляк гранита серого от пониженной прочности до очень низкой прочности, от сильно- до средневыветрелого, от средне- до сильнотрещиноватого, очень плотный.
- 9) ИГЭ № 12 – Гранит серый от средне- до крупнозернистого, малопрочный, от средне- до слабосредневыветрелого, от средне- до сильнотрещиноватого, очень плотный.
- 10) ИГЭ № 13 – Гранит серый, темно-серый, от средне- до крупнозернистого, средней прочности, слабосредневыветрелый, среднетрещиноватый, очень плотный.

ИГЭ № 15 – Гранит серый, темно-серый, от средне- до крупнозернистого, прочный, слабосредневыветрелый, слаботрещиноватый, очень плотный.

Согласно СП 28.13330.2017, все грунты, вскрытые на площадке проектируемого строительства не проявляют агрессивных свойств к бетону на обычном портландцементе и железобетонным конструкциям всех марок.

По отношению к углеродистой и низколегированной стали:

- грунты ИГЭ № 1 и ИГЭ № 10 обладают средней коррозионной агрессивностью;
- грунты ИГЭ № 5 обладают высокой коррозионной агрессивностью;
- грунты ИГЭ № 9 обладают низкой коррозионной агрессивностью.

Все грунты проявляют среднюю коррозионную агрессивность по отношению к алюминиевой оболочке кабелей. Грунты ИГЭ № 1 и ИГЭ № 5 обладают средней коррозионной агрессивностью к свинцовой оболочке кабеля, грунты ИГЭ № 9 и ИГЭ № 10 – низкой.

Рассчитанная таким образом нормативная глубина сезонного промерзания составляет:

- для насыпных грунтов – 2,1 м;
- для суглинков – 1,4 м;
- для супесей – 1,7 м;
- для песков гравелистых (дресвянистых) – 1,8 м.

Результаты лабораторного определения физико-механических свойств грунтов, коррозионной агрессивности грунтов по отношению к металлам и бетону, степени морозной пучинистости и других свойств представлены в Техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ).

В пределах исследуемой площадки к специфическим грунтам относятся техногенные отложения, представленные насыпными грунтами смешанного состава, элювиально-делювиальные нерасчлененные отложения, представленные супесью с дресвой до 15% и суглинком с дресвой до 25% и элювиальные нерасчлененные отложения, представленные песком гравелистым (дресвянистым) и супесью с включением дресвяной.

Насыпной грунт представлен смешанным грунтом, состоящим из супеси, суглинка, песка, крупнообломочного грунта и строительного мусора до 15%. Вскрыт большинством скважин (кроме № 7, 14, 17, 21) с поверхности до глубины 0,3-3,5 м. В скважинах № 25 и № 26 вскрыт асфальт и насыпной щебень. В скважинах № 15, 12, 5, 22, 11, 19, 26 вскрыт бетон мощностью 0,2-1,0 м.

Элювиальные грунты распространены на всей площадке изысканий. Профиль коры выветривания можно разделить на две зоны – зона бесструктурного элювия и зона выветрелой породы.

Зона бесструктурного элювия, полностью утратившая первичные структурные связи представлена элювиально-делювиальными нерасчлененными отложениями, которые широко развиты в пределах здания комплекса переработки жидких радиоактивных отходов и здания склада, и элювиальными нерасчлененными отложениями, вскрытыми большинством скважин (кроме № 10-13, 20) на всей территории участка проектируемого строительства.

Зона выветрелой породы представлена рыхляком гранита серого от пониженной прочности до очень низкой прочности, от сильно- до средневыветрелых. Распространены в пределах всей площадки проектируемого строительства под элювиальными отложениями. Граница между элювиальными грунтами и подстилающей материнской породой неровная, с карманами, нечетко выраженная.

Проявления опасных инженерно-геологических процессов (эрозия, оползни, оврагообразование и т.п.), которые могли бы негативно повлиять на устойчивость поверхностных и глубинных грунтовых массивов территории и отрицательно сказаться на процессе строительства и эксплуатации проектируемого сооружения, на дневной поверхности исследуемого участка не обнаружены.

Подробное описание геологических условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ).

### **6.2.5 Почвенный покров**

Район рассматриваемой зоны имеет очень разнообразный набор почв, что объясняется различиями отдельных частей района в рельефе, климате, составе почвообразующих пород, растительного покрова и т.д.

Наиболее распространены следующие типы почв: горно-дерново-подзолистые, дерново-подзолистые, а также дерново-глеевые (в заболоченных местах). Эти почвы характерны для горных районов с высокой степенью увлажнения, распространением темнохвойных лесов.

По характеру почв, соотношением разновидностей, почвенно-образующим породам можно выделить два основных почвенных района:

– Свердловско-Асбестовский – рельеф увалистый, в западной части, к востоку – волнисто-равнинный. В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые, дресвяно-щебенистые почвы, в долинах – дерново-глеевые, болотистые. В южном секторе появляются серые и темно-серые тяжело-суглинистые почвы и небольшие площади оподзоленного чернозема, наиболее пригодные для выращивания овощных культур. Кислотность лесостепных почв несколько повышена. При внесении небольших доз удобрений серые почвы пригодны для возделывания зерновых и зернобобовых, при внесении повышенных доз – для выращивания корнеплодов.

– Лесостепной – (к востоку Белоярского района) – равнинный, по характеру растительности – типично лесостепной. Характерен широким распространением оподзоленных и выщелоченных черноземов тяжело-суглинистого состава. Они преобладают на пашнях. В центральной части площадь черноземов – 40-50%.

В сельскохозяйственном отношении район является благоприятным, так как сельскохозяйственные угодья имеют относительно высокое плодородие. На территории преобладают бурые лесные почвы, разной степени задернованности и оторфованности. В речных долинах и по берегам болот – лугово-болотные, оглеенные. Пахотные угодья приурочены в основном к темно-серым и бурым лесным, окультуренным почвам. По механическому составу почвы большей частью средние тяжелосуглинистые. Содержание в них илистой фракции составляет 7-8%, а глинистой – 16-18%.

Подзолистые, дерново-подзолистые почвы – занимают небольшую площадь. Мощность гумусового горизонта очень мала из-за отсутствия накоплений зольных элементов. Мощность 8-12 см под лесом и 18-22 см на пашне. Содержание гумуса - 2-4%. Общие запасы питательных веществ – небольшие.

Чернозем оподзоленный и темно-серые лесные почвы – приурочены к равнинам междуречий, плоским склонам водоразделов в центральной части, по содержанию питательных веществ – лучшие в зоне застройки. Мощность гумусового горизонта 25-30 см, почвы слабокислые, близкие к нейтральным. Содержание гумуса у темно-серых 6-8%, у черноземов 9-10%, вследствие чего почвы богаты азотом, но не хватает фосфора.

Светло-серые и серые лесные почвы – сравнительно крупные участки по всей территории. Залегают в сравнительно невлажных районах, где преобладают лиственные породы – липа, береза, осина.

Пойменные, луговые, лугово-черноземные почвы – залегают по плоским понижениям междуречий, на нижних частях водоразделов, речных террас, в поймах рек. Данные почвы отличаются высоким содержанием гумуса 8-10%, большой мощностью гумусового горизонта 35-40 см. Почвы слабокислые, близкие к нейтральным, богаты азотом, но недостаточно содержание калия, фосфора. Отличаются избыточным переувлажнением.

Болотные – представлены низменными разновидностями на глубоких и средних торфах. Болотные торфяные отмечены в районе Белоярского водохранилища.

В целом район размещения Белоярской АЭС обладает почвами сравнительно высокого плодородия. Оценочный бал составляет: пашни – 36,31%; сенокосы – 6,47%; пастбища – 4,33%.

В целом сельскохозяйственных угодий по району строительства – 28,53%, по всей Свердловской области – 22,38%.

Подробное описание почвенных условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### **6.3 Гидросфера, состояние и загрязненность поверхностных водных объектов**

#### **6.3.1 Гидрогеологические условия**

Рассматриваемый район относится к системе бассейнов подземных вод в зонах трещиноватости скальных пород восточного склона Урала.

Основными факторами гидрогеологических условий являются – зона экзогенного разрушения скальных пород различного литологического состава мощностью 20-60 м, относительно слабая обводненность и проницаемость, которые многократно усиливаются по локальным линейным направлениям, связанным с тектоническими разрывами, литологическими контактами и другими ослабленными элементами геологической структуры.

#### **6.3.2 Водоносные горизонты четвертичных отложений**

Аллювиальный водоносный горизонт в речных долинах непосредственно сопряжен с водонасыщенной зоной трещиноватых скальных пород. Он распространен в породах пойменных и надпойменных террас четвертичного возраста, представленных полимиктовыми песками и галечниками с прослоями песчанистых глин. Обычно тяготеет к нижней части разреза мощностью от 1 до 5–8 м. Фильтрационные свойства аллювия крайне неоднородны: коэффициент фильтрации изменяется от 0,05 м/сут. в заглинизированных грунтах, до 10 м/сут. в гравийно-галечниковых отложениях.

Водоносный горизонт озерно-болотных отложений развит на обширных пространствах слабо дренированных водоразделов. Водоносный горизонт приурочен к торфам и пескам. Мощность торфяной залежи изменяется от 0,5 до 5 м. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород в среднем 1 м/сут.

Делювий представлен суглинками с прослоями песков. Отложения, как правило, находятся в зоне аэрации. Здесь формируются относительно небольшие линзы верховодки.

#### **6.3.3 Водоносные горизонты коренных пород**

Коренные породы практически повсеместно имеют кору выветривания, остаточный профиль и мощность которой крайне изменчивы. Гидрогеологическая роль коры выветривания крайне разнообразна ввиду наличия как проницаемых, так и водоупорных пород в разрезе. Мощность водоносных зон трещиноватости этих комплексов составляет 20–30 м, увеличиваясь до 70–100 м по локальным трещинным зонам. Максимальную обводненность имеют зоны локальной трещиноватости мелкозернистых разностей нормальных гранитов, диоритов,

динамометаморфических плагиогранитов. Удельные дебиты скважин, пройденных вне локальных трещинных зон интрузий, составляют сотые доли л/с, а водопроницаемость не превышает первых десятков м<sup>2</sup>/сут. В зонах повышенной трещиноватости удельные дебиты возрастают до 1–3 л/с, водопроницаемость – до 10<sup>3</sup> м<sup>2</sup>/сут.

Локальные водоносные зоны в районе играют роль подземных дрен и генетически связаны с разрывными нарушениями, литологическими контактами пород (в частности, контактами ультрабазитов), жильными телами. Скопления подземных вод в линейных зонах повышенной трещиноватости имеют важное практическое значение для водоснабжения.

Литолого-структурные особенности палеозойских отложений накладывают определенный отпечаток на количественные фильтрационные параметры и обводненность зон трещиноватости. По указанным показателям в зонах трещиноватости скальных пород района выделяется несколько самостоятельных гидрогеологических зон.

Относительно повышенной обводненностью характеризуются водоносные зоны трещиноватости рифейско-нижнекаменноугольных вулканогенных образований на западе и юго-западе района. Удельные водопритоки к скважинам достигают 0,5-1,0 л/сек.

Обводненность зон трещиноватости рифейско-нижнекаменноугольных метаморфических образований (амфиболиты, кристаллические сланцы, разнообразные зеленые сланцы) характеризуется удельными дебитами скважин не более 0,1 л/с.

Близкими по водообильности и фильтрационным свойствам характеризуются водоносные зоны трещиноватости кислых интрузий, а также интрузий основного и среднего состава, и ультрабазитов.

Мощность водоносных зон трещиноватости этих комплексов составляет 20-30 м, увеличиваясь до 70-100 м по локальным трещинным зонам. Минимальную обводненность имеют зоны региональной трещиноватости мелкозернистых разновидностей нормальных гранитов, диоритов, динамометаморфических плагиогранитов. Удельные дебиты скважин, пройденных вне локальных трещинных зон интрузий составляют сотые доли л/с, а водопроницаемость не превышает первых десятков м<sup>2</sup>/сут. В зонах повышенной трещиноватости удельные дебиты возрастают до 1-3 л/с, водопроницаемость – до 10<sup>3</sup> м<sup>2</sup>/сут.

Подземные воды в зонах трещиноватости преимущественно безнапорные. Уровень подземных вод в сглаженной форме повторяет рельеф земной поверхности. Уклоны потоков составляют 0,1–0,05 % до 0,001% и менее.

Мощность зоны аэрации изменяется от 0-3 м в долинах рек и в пределах плоских заболоченных водоразделов до 15-20 м на выпуклых водоразделах и в прибортовых частях речных долин.

На площадях со сглаженным рельефом, сложенных вулканогенными, вулканогенно-осадочными и метаморфическими комплексами и интрузивными породами от среднего до ультраосновного состава, зона аэрации представлена слабопроницаемыми глинистыми и суглинистыми отложениями с коэффициентом фильтрации 0,3 м/сут.

В областях распространения эрозионно-денудационного рельефа, в прибортовых частях долин рек и логов зона аэрации выполнена дресвяно-щебенистыми и скальными выветрелыми грунтами с коэффициентом фильтрации в несколько десятков м/сут.

### 6.3.4 Питание подземных вод

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Основная доля питания подземных вод приходится на время весеннего снеготаяния и дождливые осенне-летние периоды.

Положение областей питания, транзита и разгрузки подземных вод определяют геоморфологические особенности района. Поверхностные и подземные водоразделы совпадают, бассейны стока как в естественных, так и в нарушенных водоотбором гидрогеологических условиях имеют частный характер.

Сезонность питания определила особенности уровня режима подземных вод. С этих позиций можно выделить несколько типовых районов:

- плоские водоразделы с мощной глинистой корой выветривания, подстилаемой вулканогенными, метаморфическими породами и ультрабазитами; уровень подземных вод существенно повышается в апреле и мае;
- выпуклые участки водоразделов с маломощной супесчаной, песчаной и дресвяно-щебенисто-глинистой корой выветривания в областях распространения интрузий кислого, среднего, реже основного состава; уровень подземных вод резко повышается в апреле и мае;
- пологие склоны; уровень подземных вод плавно повышается в апреле;
- долины рек и ручьев; уровень подземных вод в течение года изменяется несущественно.

### 6.3.5 Подземный сток

Подземный сток, рассчитанный по норме минимального зимнего среднемесячного стока, составляет:

- для водоносных зон трещиноватости метаморфических комплексов от 1,0 до 1,7 л/сек×км<sup>2</sup> на участках, где водовмещающие породы прорваны мелкими интрузиями и пересечены системами разломов;
- для водоносных зон трещиноватости вулканогенных образований от 1,3 до 1,4 л/сек×км<sup>2</sup>;
- для водоносных зон трещиноватости интрузий кислого и среднего состава 1,0 л/сек×км<sup>2</sup>;
- для водоносных зон трещиноватости основных и ультраосновных интрузий от 1,0 до 1,3 л/сек×км<sup>2</sup>.

### 6.3.6 Химический состав подземных вод

Химический состав подземных вод формируется в условиях активного водообмена при ведущем участии процессов углекислотного выщелачивания пород. Подземные воды имеют минерализацию 0,1–0,4 г/дм<sup>3</sup> гидрокарбонатный магниевый-кальциевый состав.

На участках неглубокого залегания подземных вод в поровых коллекторах покровных комплексов за счет процессов испарения минерализация может достигать 1 г/дм<sup>3</sup>.

При отсутствии техногенного загрязнения качество подземных вод, как правило, соответствует нормативным требованиям для питьевой воды. Некондиционность подземных вод в естественных условиях связана обычно с повышенными концентрациями железа, марганца и кремния.

### 6.3.7 Гидрогеологическая характеристика участка

Гидрогеологические условия территории изысканий характеризуются наличием водоносного горизонта, приуроченного к элювиальным отложениям и водоносного горизонта трещиноватой зоны коренных пород. Воды гидравлически связаны между собой и образуют единый безнапорный двухъярусный водоносный горизонт.

В период изысканий в сентябре 2017 года подземные воды вскрыты на глубине 2,0-6,5 м от поверхности земли (уровень грунтовых вод соответствует абсолютным отметкам 214,3-215,6 м).

Коэффициент фильтрации грунтов составляет:

- а) для ИГЭ № 1 – до 0,979 м/сут.;
- б) для ИГЭ № 5 – до 0,038 м/сут.;
- в) для ИГЭ № 10 – до 8,875 м/сут.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-сульфатные магниевый-натриево-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые, воды классифицируются как пресные с общей минерализацией 0,85-0,96 г/л.

Согласно СП 28.13330.2017, подземные воды неагрессивны к бетону марок W4, W6, W8, W10-12. К арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивны при постоянном смачивании и при периодическом.

Согласно ГОСТ 9.602-2016, коррозионная агрессивность воды к алюминиевым и к свинцовым оболочкам кабелей – средняя.

Результаты химического анализа воды приведены в Техническом отчете по результатам инженерно-геологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ).

Согласно СП 11-105-97, исследуемая область относится к типу II «Потенциально подтопляемые».

В периоды обильных дождей интенсивного снеготаяния и в случае нарушения поверхностного стока возможен подъем уровня подземных вод выше зафиксированного уровня на 1,0-1,5 м, а также возможно образование вод типа «верховодка» в необводненных на момент изысканий отложениях, близких к поверхности земли.

Подробное описание гидрогеологических условий территории представлено в Технических отчетах по результатам инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИГИ, 104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### 6.3.8 Гидрологические условия

В гидрологическом отношении площадка размещения Белоярской АЭС расположена на водосборе р. Пышма на побережье Белоярского водохранилища. Гидрографическая сеть района размещения принадлежит бассейну Карского моря (р. Тобол).

Река Пышма берет начало из озера Ключи в 1 км к юго-западу от г. Верхняя Пышма, впадает в реку Тура, являющуюся левым притоком реки Тобол. Длина р. Пышма – 603 км, средний уклон 0,4‰, средневзвешенный – 0,2‰, общая площадь водосбора – 19 700 км<sup>2</sup>.

Русла рек района размещения АЭС свободно меандрирующие. Для большинства рек характерна высокая интенсивность русловых процессов, на реках Пышма, Исеть, Тобол и др. наблюдается пойменная многорукавность. Образованию ее способствует общая равнинность местности, малые уклоны рек, низкое положение пойм и глубокое их затопление.

Реки рассматриваемого района относятся к типу рек с четко выраженным весенним половодьем, летне-осенними дождевыми паводками и длительной устойчивой зимней меженью. В питании рек преимущественное значение имеют снеговые воды. Доля талых вод в суммарном стоке рек достигает 50%, дождевых – 22%, подземный сток составляет 28%.

Амплитуда колебания уровня в период половодья составляет преимущественно от 2 до 4 м, достигая в отдельные годы от 4 до 6 м.

Территория тридцатикилометровой зоны вокруг Белоярской АЭС почти полностью расположена на водосборе р. Пышма и частично на водосборе р. Исеть. Рассматриваемая территория находится в ведении Уральского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Водоохранилище на р. Пышма образовано в 1964 г. Плотина сооружена в 73 км от истока реки. Площадь водосбора р. Пышма в створе плотины – 944 км<sup>2</sup>.

Белоярское водохранилище – руслового типа, осуществляет сезонное регулирование стока. Используется как пруд-охладитель Белоярской АЭС, источник снабжения станции технической водой, противопожарный водоём, а также для рекреационных целей и любительского рыболовства.

Длина водохранилища – 25 км, средняя ширина – 1,4 км; максимальная – 3,4 км; средняя глубина – 7,03 м; максимальная – 18,3 м; длина береговой линии – 86,5 км. Берега – изрезанные, преимущественно пологие, покрытые сосново-березовыми разнотравными лесами, местами заболоченные. Дно – суглинистое, местами песчано-каменистое.

Промплощадка станции занимает протяженный участок левого берега водохранилища в 5-7 км выше Белоярского гидроузла.

Гидрологические условия в районе Белоярской АЭС определяются режимом регулирования, осуществляемого на Белоярском гидроузле в соответствии с «Правилами эксплуатации» Белоярского водохранилища. Нормальный подпорный уровень водохранилища

составляет 212 мБС. При НПУ площадь зеркала достигает 34,4 км<sup>2</sup>, полный объём – 242 млн м<sup>3</sup>, полезный объём – 96,5 млн м<sup>3</sup>.

Подробное описание гидрогеологических условий территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

## **6.4 Растительный мир**

### **6.4.1 Общая характеристика**

Из общей площади земель лесного фонда Свердловской области 12 737,763 тыс. га покрыты растительностью. Область расположена в зонах средней и южной тайги, а также смешанных лесов. Лесистость – 66,5%. Леса 1-й группы (водоохранные, защитные, лесопарковые и др.) занимают 24%, леса 2-й группы (умеренной эксплуатации) – 52%, леса 3-й группы (эксплуатационные) – 24% общей площади лесов области. Общий запас насаждений составляет 2 млрд м<sup>3</sup>, из них запас спелых и перестойных составляет 769,1 млн м<sup>3</sup>. Основные лесообразующие породы – сосна и берёза, на долю которых приходится соответственно 36,8% и 31,2% покрытой лесом площади. Расчётная лесосека (размер ежегодного пользования лесосечным фондом) по рубкам главного пользования в целом по области составляет 18,5 млн м<sup>3</sup>, в том числе 7,9 млн м<sup>3</sup> по хвойным породам.

Растительность области отличается большим разнообразием. Основную площадь занимают формации лесной растительности, которые представлены северной, средней, южной широколиственно-тёмнохвойной (подтаёжной) и предлесостепной подзонами тайги. На севере области в горной части располагаются горная тундра и редколесье, юго-западную и южную части занимают лесостепные сообщества. Более 12% площади – это болота, основные массивы которых распространены в северо-восточной части области.

Согласно перечню лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации, утвержденному приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации 18 августа 2014 года № 367 «Об утверждении перечня лесорастительных зон и лесных районов Российской Федерации», леса Свердловской области располагаются в пределах таежной лесорастительной зоны и занимают Средне-Уральский лесной район.

В лесорастительном отношении территория расположения Белоярской АЭС относится к южно-таежному лесорастительному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции.

Основной лесообразующей породой является сосна обыкновенная, кроме того, часто встречается береза, осина, липа мелколиственная. Коренными типами леса являются сосняки ягодниковые и травяные, реже – сфагновые и орляковые, а также березняки осоково-травяные. В подлеске встречаются: шиповник, рябина, можжевельник, ракитник русский и др. В напочвенном покрове преобладает черника, вейник и др. Редкими куртинами встречаются зеленые мхи. К заболоченным участкам чаще всего приурочены березняки, осокотравяные; они являются низкобонитетными древостоями со слабой возобновляемостью.

Леса в окрестностях Белоярской АЭС можно отнести к ассоциациям березово-сосновых злаково-разнотравных и березово-сосновых осочково-злаково-разнотравных лесов.

Белоярская АЭС находится на территории Свердловского лесничества. Общая протяженность территории лесничества с севера на юг составляет 110 км, с востока на запад – 73 км. На севере Свердловское лесничество граничит с Березовским лесничеством, на северо-востоке – с Сухоложским, на юге – примыкает к границе Курганской и Челябинской областей, а на востоке – к Верх-Исетскому и Сысертскому лесничествам. Общая площадь лесничества составляет 138138,0 га. В состав лесничества входят шесть участковых лесничеств.

Подробная характеристика лесов Свердловского лесничества по целевому назначению приведена в выписке №517 из государственного лесного реестра, предоставленной Департаментом лесного хозяйства Свердловской области.

#### 6.4.2 Характеристика участка

Большая часть исследуемого земельного участка представляет собой асфальтированную территорию, отвалы, насыпи, без произрастающей на ней растительности.

Флористическое разнообразие слагают как местные лесные и луговые виды трав, так и синантропные и сорные виды, проникнувшие на территорию земельного отвода КП ЖРО и сформировавшие сукцессионные сообщества на нарушенных участках в условиях редких вторичных нарушений. Сорные и синантропные виды трав на обследованной территории преобладают и доминируют в сообществах и группировках.

Сорные травянистые и синантропные сообщества представлены преимущественно следующими видами: полыни Сиверса и обыкновенная (*Artemisia vulgaris*, *A. siversiana*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum officinale*), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara*), а также пионерные виды, активно занимающие нарушенные территории: пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), иван-чай (*Chamerion*) и многие другие. Все виды распространены по площади неравномерно, формируют скопления и пятна.

В составе сорно-синантропных сообществ преобладают устойчивые к механическим нагрузкам виды, типичные для рекреационных территорий. Преобладают подорожник большой (*Plantago major*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), репешок (*Agrimonia pilosa*), трехреберник непахучий (*Tripleurospermum inodorum*), одуванчик, спорыш (*Polygonum aviculare*), мятлик однолетний (*Poa annua*). Реже встречаются полыни обыкновенная и Сиверса, донник белый (*Melilotus albus*), мелколепестник канадский, осот полевой, мать-мачеха и многие другие. Все виды распространены по площади неравномерно, формируют разновидовые скопления и одновидовые пятна разных размеров.

На участках с более длительным восстановлением растительного сообщества сорные и синантропные виды сменяются многолетними травами и кустарниками. Общее проективное покрытие на таких участках 90-95%, высота травостоя до 120 см. Виды распространены по площади неравномерно, их обилие меняется от «единичных экземпляров» до «очень обильно», поэтому на разных участках преобладают разные виды разнотравья. К наиболее обильным

видам относятся иван-чай (*Chamerion angustifolium*), клевер гибридный (*Trifolium hybridum*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), лопух (*Arctium tomentosum*), будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), кульбаба осенняя (*Leontodon autumnalis*) щавель конский (*Rumex confertus*) и др. Из злаков обильны вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorfii*), щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*), на переувлажненных участках – тростник обыкновенный (*Phragmites australis*).

В составе травостоя таких сообществ единично встречаются и типично лесные виды – лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta*), горошек лесной (*Vicia sylvatica*), полевица белая (*Agrostis gigantea*) и др., а также луговые – нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*), мышиный горошек (*Vicia cracca*), полевица тонкая (*Agrostis tenuis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*) и др. На многих участках обычны кусты ив, шиповник, раkitника русского.

Активное участие в восстановительных сукцессиях принимают местные виды кустарников (ивы, шиповник, раkitник) и лесообразующих пород (сосна, береза, осина). Выявлено шесть видов деревьев и кустарников, формирующих подлесок в зональных лесах на прилегающей территории: рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), ивы козья и серая (*Salix caprea*, *S. cinerea*), шиповник (*Rosa acicularis*), раkitник русский (*Chamaecytisus rithenicus*), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*). Виды древесных встречаются редко, единично или формируют небольшие куртины.

Выявлены растения живого напочвенного покрова зональных лесов, они приурочены к древесному подросту и зарослям кустарников.

При проведении натурного обследования участка изысканий, охраняемые виды сосудистых растений, мхов, лишайников и грибов не обнаружены. Вся площадь отвода испытала сильное техногенное воздействие, исходный почвенно-растительный покров уничтожен. Современный растительный покров представлен климаксовыми сообществами восстановительной сукцессии, в состав которых охраняемые виды сосудистых растений, мхов, лишайников и грибов не входят.

Растительный покров на территории отвода КП ЖРО испытывает высокую степень техногенного воздействия, а на большей части площади механически уничтожен под отвалами горных пород, проливами токсичных веществ, грунтовыми и отсыпными дорогами. В процессе строительства технологических объектов первичная растительность была полностью уничтожена на всей территории промлощадки и в настоящее время восстанавливается.

Наиболее высокие техногенные нагрузки сосредоточены на участках, примыкающим к наблюдательным скважинам, дорогам, строительным площадкам. Здесь происходит частое механическое уничтожение и нарушение первичных растительных группировок, поэтому такие участки практически лишены растительности. Встречаются лишь единичные угнетенные представители разных видов растений.

На основе информации полученной в Министерстве природных ресурсов и экологии Свердловской области зона наблюдения Белоярской АЭС попадает в ареал распространения 14 видов растений включенных в Красную Книгу Свердловской области (2008): лилия волосистая (III категория), пололепестник зеленый (III категория), венерин башмачок

крапчатый (III категория), пальчатокоренник мясо-красный (III категория), пальчатокоренник пятнистый (III категория), гудайера ползучая (III категория), кокушник длиннорогий, тайник яйцевидный (III категория), мякотница однолистная (III категория), гнездовка настоящая (III категория), любка двулистная (III категория), борец мохнатый (II категория), прострел уральский (III категория), мытник перевернутый (II категория).

По данным выполненных изысканий растений, включенных в Красную Книгу, не встречено.

Подробное описание растительности территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

## 6.5 Животный мир

Фауна млекопитающих Свердловской области представлена 64-75 видами, относящимися к шести отрядам и 17-20 семействам. Из отряда насекомоядных на территории области встречаются 11-12 видов, из отряда рукокрылых (или летучих мышей) возможно присутствие 8-10 видов, отряд зайцеобразных представлен двумя видами, но возможно появление еще двух. Из отряда парнокопытных известны четыре вида, из хищных – 17 видов, а из отряда грызунов – не менее 22 видов.

В составе фауны млекопитающих Свердловской области отсутствуют узкоспециализированные формы, уникальные элементы с ограниченным ареалом, географические изоляты и эндемики.

Из числа охраняемых животных, занесенных в Красную Книгу Свердловской области (2008) и Российской Федерации (2001), в рассматриваемом районе встречается 11 видов позвоночных: один – млекопитающих, 10 – птиц.

### Млекопитающие

**Обыкновенный ёж** *Erinaceus europaeus* L. (отр. Насекомоядные – *Insectivora*, сем. Ежовые – *Erinaceidae*) занесен в Красную книгу Свердловской области как вид с неопределенным статусом (IV категория). Встречается почти на всей облесенной части рассматриваемого района, включая антропогенные леса. Избегает болот и заболоченных лесов, не обнаружен на вырубках. Питается беспозвоночными (насекомыми, червями, моллюсками), мелкими позвоночными животными (лягушками, ящерицами, грызунами, яйцами и птенцами), а также растительными кормами. Размножается 1 раз в год в апреле, детёныши (от двух до восьми) рождаются в мае – июне. Численность его, до недавнего времени быстро сокращающаяся, стала восстанавливаться, но остается по-прежнему низкой.

На большей части территории обитания (сосновые и сосново-березовые леса, пойменные комплексы, антропогенные леса) плотность вида составляет 6,8 особей/км<sup>2</sup>, в мелколиственных лесах – 3,5 особей/км<sup>2</sup>, на Белоярском водохранилище – 1,3 особей/км<sup>2</sup> (здесь он встречается только на берегах). Общая численность в рассматриваемом районе оценивается 900-950 особей.

Вид терпим к присутствию человека, но негативное действие на него оказывают вырубка лесов и уничтожение кустарников.

#### Птицы

Из 10 охраняемых видов птиц, занесенных в Красные книги Свердловской области (2008) и РФ (2001), в рассматриваемом районе гнездится только четыре вида, остальные встречаются исключительно на пролете или отмечены как залетные.

Ниже приведено описание охраняемых видов птиц, отмеченных на гнездовании.

**Кобчик** *Falco vespertinus* L. (отр. Соколообразные - *Falconiformes*, сем. Соколиные – *Falconidae*) – редкий вид (III категория) занесен в Красную книгу Свердловской области, а также Курганской области и Ханты-Мансийского АО. В Свердловской области вид был всегда редок. В последнее время произошло сокращение численности, в местах прежнего обитания вид исчез, либо регистрируется только на пролете. На рассматриваемой территории встречается в агроландшафте со средней плотностью 0,2 особей/10 км<sup>2</sup>. Спорадически гнездится в старых гнездах ворон и грачей, дуплах. Общая численность в рассматриваемом районе в многолетнем аспекте оценивается около двух особей, или около одной пары. Питается преимущественно насекомыми: стрекозами, кузнечиками, крупными жуками. На зимовку улетает в августе-сентябре.

**Филин** *Bubo bubo* (отр. Совообразные – *Strigiformes*, сем. Совиные – *Strigidae*) – редкий вид, находящийся под угрозой исчезновения (II категория в Красной книге РФ). Вид широко распространенный и резко сокративший к концу XX в. численность на большей части ареала, местами исчезнувший. В России обитают 9-10 из 20-22 подвидов мировой фауны. На рассматриваемой территории обитает в высокоствольных разреженных лесах вблизи моховых болот, вырубков, речной поймы. Изредка гнездится. Средняя плотность в сосновых и сосново-березовых лесах составляет 0,4; на облесенных болотах – 0,2 особей/100 км<sup>2</sup>.

**Бородатая неясыть** *Strix nebulosa* (отр. Совообразные – *Strigiformes*, сем. Совиные – *Strigidae*) – редкий вид (III категория) занесен в Красную книгу Свердловской области. На облесенной части рассматриваемой территории встречается повсеместно в небольшом числе. Населяет массивы старых сосновых и смешанных лесов с вырубками, болотами и полянами. Численность подвержена значительным колебаниям. Средняя плотность составляет в сосновых и сосново-березовых лесах 0,3 особей/км<sup>2</sup>, на Белоярском водохранилище 0,03 особей/км<sup>2</sup> (по берегам). Общая численность в рассматриваемом районе в многолетнем аспекте оценивается около 60 особей, или 30 пар. Лимитирующим фактором вида является незаконная добыча.

**Седой дятел** *Picus canus* (отр. Дятлообразные – *Piciformes*, сем. Дятловые – *Picidae*) – редкий вид (III категория в Красной книге Свердловской области). Исследуемая территория полностью входит в гнездовой ареал вида. Встречается круглый год, может появляться в населенных пунктах. На рассматриваемой территории предпочитает высокоствольные смешанные и лиственные леса. Для гнездования выбирает дупла в стволах осин. В пределах ареала вид всюду имеет низкую плотность населения, средняя плотность составляет в сосновых и сосново-березовых лесах 0,5 особей/10 км<sup>2</sup>, в мелколиственных лесах 0,2 особей/10 км<sup>2</sup>.

Ниже приведено описание охраняемых охраняемые виды птиц, отмеченные только во время миграции.

**Лебедь-шипун** *Cygnus olor* (отр. Гусеобразные – *Anseriformes*, сем. Утиные – *Anatidae*) – восстанавливающийся вид (V категория в Красной книге Свердловской области). Вид довольно терпим к присутствию человека, в том числе и в гнездовой период, что благоприятно сказывается на существовании вида. На Белоярском водохранилище были отмечены эпизодические залеты одиночных птиц и пар, которые держались здесь от нескольких дней до нескольких недель, после чего откочевывали.

**Луток** *Mergus albellus* (отр. Гусеобразные – *Anseriformes*, сем. Утиные – *Anatidae*) – малоизученный редкий вид (IV категория в Красной книге Свердловской области). Одиночные самцы отмечены на Белоярском водохранилище во время весеннего пролета в мае.

**Луговой лунь** *Circus pygargus* (отр. Соколообразные – *Falconiformes*) – редкий вид (III категория в Красной книге Свердловской области). На полях рассматриваемого района залетные птицы были отмечены несколько раз в июне и августе.

**Дербник** *Falco columbarius* (отр. Соколообразные *Falconiformes*) – редкий вид (III категория в Красной книге Свердловской области). В рассматриваемом районе на полях отмечены отдельные особи во время весенних (конец апреля – начало мая) и осенних (вторая декада сентября – третья декада октября) миграций.

**Хрустан** *Eudromias morinellus* (Отряд Ржанкообразные *Charadriiformes*) – редкий вид с сокращающейся численностью (II категория в Красной книге Свердловской области). Отдельные особи и группы до пяти птиц отмечены на полях во время осенних миграций в первой половине сентября.

**Кулик-сорока** *Haematopus ostralegus* (Отряд Ржанкообразные *Charadriiformes*) – редкий вид (III категория в Красной книге РФ). В пойме р. Пышма в весеннее время изредка отмечали отдельных пролетающих птиц.

Перечень охраняемых видов животных уточнен по результатам настоящих, а также проведенных в разные годы полевых исследований и анализа имеющихся фондовых материалов применительно к территории площадки КП ЖРО. Непосредственно промплощадка Белоярской АЭС, включающая земельный участок строительства КП ЖРО представляет собой промзону с небольшими участками сохранившейся растительности.

В результате полевых исследований охраняемые животные, занесенные в Красные книги Свердловской области и России, на площадке строительства КП ЖРО обнаружены не были.

Местообитания и пути миграций диких зверей и птиц на территориях муниципальных образований, в которые попадает ЗН Белоярской АЭС повсеместны и зависят от характера угодий, кормовых условий, сезона. Из объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, регулярные миграции совершают утки и вальдшнепы, сезонные миграции совершают лоси.

В соответствии с данными, предоставленными Департаментом по охране, контролю и регулированию использования животного мира Свердловской области животный мир на

территории зоны наблюдения Белоярской АЭС представлен типичной таежной фауной подзоны южной тайги. Из объектов животного мира, отнесенных к охотничьим ресурсам, постоянно или временно обитают:

- млекопитающие – белка обыкновенная, кабан, косуля сибирская, заяц-беляк, куница лесная, лисица, лось, барсук, енотовидная собака, волк, колонок, рысь, ондатра, норка американская, бобр;
- птицы – кулики (без указания видов), тетерев, рябчик, глухарь, водоплавающая дичь (без указания видов), серая ворона.

В ходе проведения полевых исследований на площадке КП ЖРО были встречены следующие виды млекопитающих: заяц беляк (*Lepus timidus*), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*).

В результате анализа имеющихся архивных и фондовых данных, а также проведенных полевых исследований было отмечено, что в районе расположения площадки КП ЖРО проходят пути миграции водоплавающих птиц. Так же в районе работ были замечены серая ворона и рябчик.

Подробное описание животного мира территории представлено в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

## **6.6 Гидробиологическая характеристика Белоярского водохранилища и р. Пышма**

### **6.6.1 Общая характеристика гидробионтов, водных биологических ресурсов и среды их обитания**

Белоярское водохранилище – искусственный водоем, образованный в 1959-1963 гг. путем зарегулирования русла р. Пышмы в 75 км от истока. Белоярское водохранилище в основном питается водами р. Пышма. Также в него впадает несколько крупных речек (Черная, Черемшана, Пушкариха и др.). Водохранилище было создано в 60-ых годах в связи со строительством Белоярской АЭС, расположенной на берегу, и используется в качестве охладителя её реакторов, а также для технического водоснабжения станции. Белоярская атомная станция располагается в 7 км выше от плотины, пущена в эксплуатацию в 1964 г. Главные источники загрязнения водоема – недостаточно очищенные сточные воды, поступающие с верховьев р.Пышма от предприятий г.Екатеринбурга, Березовского, Верхней Пышмы и др..

Вода водохранилища используется и для садкового рыбного хозяйства. Водоем имеет рекреационное значение и является местом любительской рыбной ловли. Ихтиофауна формируется за счет рыбы из реки Пышма, а также вселенных видов: лещ, судак, сиговые, карп. Среди уральских водохранилищ Белоярское водохранилище отличается наибольшей видовой представленностью (восемь видов) и высокой численностью (119 экз./м) гидрофауны.

Берега водохранилища сильно изрезаны, преимущественно пологие, местами каменистые, в основном покрыты сосново-березовыми разнотравными лесами и кустарниками, местами заболочены. Гидротехнические сооружения относятся к I классу капитальности. Дно суглинистое, плохо очищенное от коряг, илистое местами песок или камень.

Окрестности водохранилища известны как место туризма и осенней охоты на водоплавающую дичь. В последние годы на водохранилище возникло несколько баз отдыха промышленных предприятий. Построены лодочные станции, благоустроены пляжи, оборудованы пристани для катеров, улучшены подъезды к водоему. Густые смешанные леса, сосновые боры привлекают многочисленных грибников и ягодников.

Гидробиологические показатели характеризуют качество воды как среды обитания живых организмов, населяющих водоемы. Полученные сведения о гидробиологии водоемов служат базой для организации комплексного экологического мониторинга в районе ведения хозяйственных работ, строительства и другой деятельности и являются удобным объектом для диагностирования признаков антропогенных и техногенных изменений водных объектов.

Сообщество фитопланктона водоема-охладителя Белоярской АЭС является основным источником первичной продукции водной экосистемы и начальным звеном трофических цепей водоема. Состояние фитопланктонного сообщества, чувствительного к антропогенному воздействию, связанному с химическим загрязнением водной среды и эксплуатацией мощной АЭС, отражается на состоянии всей экосистемы и поэтому служит чувствительным и быстро реагирующим индикатором отклонений экосистемы от естественного состояния.

Видовой состав, численность, сезонная динамика, многолетняя сукцессия фитопланктона являются общепринятыми показателями экологического состояния Белоярского водохранилища и близлежащих водотоков.

### **6.6.2 Фитопланктон**

По обобщенным данным исследований, флору фитопланктонных водорослей Белоярского водохранилища составляли 199 видовых и внутривидовых таксонов из 8 отделов, 56 семейств и 86 родов. Основу альгофлоры водохранилища составляли зеленые водоросли (Chlorophyta), представленные 85 видами из семи порядков (48% от общего числа видов). Самым богатым по числу видов и внутривидовых таксонов был порядок Chlorococcales (73% от общего числа таксонов зеленых водорослей), в порядке Desmidiiales их было значительно меньше (18%).

В составе фитопланктона р. Пышма встречается 74 таксона водорослей рангом ниже рода, относящихся к семи отделам: Cyanophyta – шесть, Dinophyta – два, Euglenophyta – 10, Cryptophyta – пять, Chrysophyta – один, Bacillariophyta – 20, Chlorophyta – 30. Как и в Белоярском водохранилище, по числу видов здесь преобладают сине-зеленые, диатомовые и эвгленовые водоросли. Число видов водорослей выше, чем в водохранилище и на разных станциях изменяется от 35 до 42.

По результатам исследований, проведенных в сентябре 2017 года, таксономический состав фитопланктона Белоярского водохранилища был представлен 122 видами, относящихся к восьми систематическим группам, согласно таблице 6.6.2.1.

Протоколы обработки проб фитопланктона в каждой точке наблюдения представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.6.2.1 – Таксономический состав (количество видов) фитопланктона Белоярского водохранилища, сентябрь 2017 года

Систематическая группа фитопланктона	Количество видов
Bacillariophyta - Диатомовые	35
Chrysophyta - Золотистые	2
Chlorophyta - Зеленые	44
Dinophyta - Динофитовые	4
Euglenoidea - Эвгленовые	12
Cyanophyta - Сине-Зеленые	21
Xanthophyta - Желто-зеленые	1
Cryptophyta - Кристофитовые	3
<b>ВСЕГО</b>	<b>122</b>

По количеству видов преобладают зеленые (*Chlorophyta*) – 36,1%, также выделены диатомовые (*Bacillariophyta*) – 29,2%, сине-зеленые (*Cyanophyta*) – 17,5%, эвгленовые (*Euglenoidea*) – 10,0%, динофитовые (*Dinophyta*) – 3,3%, Кристофитовые (*Cryptophyta*) – 2,5%, Золотистые (*Chrysophyta*) – 1,7%, Желто-зеленые (*Xanthophyta*) – 0,8%.

Наиболее многочисленными являются сине-зеленые водоросли (*Cyanophyta*), среди которой лидером являются виды рода *Lyngbya*. Максимальная численность сине-зеленых водорослей отмечается в т. 1 (99,52%), минимальная – в т. 6 (77,46%).

Диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) внесли максимальный вклад по биомассе, на их долю пришлось от 33,3% в т.1 до 92,2% в т.7.

Подробная характеристика фитопланктона представлена в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### 6.6.3 Зоопланктон

Зоопланктон Белоярского водохранилища представлен 50 видами беспозвоночных, из них: Rotifera – 24 вида, Copepoda – пять видов, Cladocera – 21 вид. По биомассе в водохранилище повсеместно доминирует *Daphnia galeata* (доля которой изменялась от 13,5% в верхней части водохранилища до 80,4% в Теплом заливе). Кроме того, в доминантный комплекс зоопланктона входили два вида *Bosmina* – *B. longirostris* и *B. kessleri*. В верховьях водохранилища наблюдалось доминирование *Scapholeberis mucronata*, *Macroscyclops albidus* и ювенильных стадий *Cyclopoidea*.

На р. Пышма в ее верхнем и нижнем течении (до впадения в водохранилище и ниже Белоярского гидроузла в составе зоопланктонного сообщества было выявлено 19 видов, среди которых Rotifera – восемь, Copepoda – три, Cladocera – восемь видов. Доминирующие виды зоопланктона р. Пышма были представлены в основном коловратками рода *Keratella*-К.

cochlearis cochlear is и *K. quadrata*, лидирующими по численности и биомассе в водах реки ниже сброса.

Общая биомасса зоопланктона на разных станциях Белоярского водохранилища в среднем составляла  $1,1648 \text{ г/м}^3$ . Наибольшие значения биомассы обнаруживались на станции в районе сбросного канала энергоблока БН-800 Белоярской АЭС, и составляли  $3,2747 \text{ г/м}^3$ . Наименьшие биомассы зоопланктона были зарегистрированы на станциях в районе водозаборного канала энергоблока БН-800, в заливе Гороховое Поле и в районе г. Заречный и составляли соответственно  $0,2275$ ;  $0,2840$ ;  $0,2536 \text{ г/м}^3$ .

По результатам исследований Белоярского водохранилища, проведенных в рамках ИЭИ в сентябре 2017 года, видовое разнообразие зоопланктона насчитывало 50 видов, среди которых 22 вида коловраток (*Rotifera*), 20 видов ветвистоусых ракообразных или клодоцеры (*Cladocera*) и восемь видов веслоногих ракообразных или копепод (*Copepoda*).

Подробная характеристика зоопланктона и протоколы обработки проб представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

#### 6.6.4 Зообентос

Макрозообентос литоральной зоны Белоярского водохранилища представлен 144 видами беспозвоночных, из них нематод – один, олигохет – 22, пиявок – три, моллюсков – 31, мшанок – четыре, ракообразных – три, клещей – три, насекомых – 77 видов. Среди насекомых обнаружены представители шести отрядов: поденки (два), стрекозы (один), жуки (три), клопы (один), ручейники (13), двукрылые (57 видов). Из двукрылых наиболее многообразны хирономиды – 51 вид. Общая численность макрозообентоса литорали водохранилища составляет  $924,2 \text{ экз./м}^2$  (от  $340 \text{ экз./м}^2$  в районе Теплого залива до  $1680 \text{ экз./м}^2$  в верховье).

Видовое разнообразие макрозообентоса в различных участках Белоярского водохранилища различно. Наибольшее число видов отмечено в верховье Белоярского водохранилища и р. Пышма, наименьшее видовое разнообразие зафиксировано в районе сбросного канала БН-600, в р. Ольховка и р. Пышма.

Также невысокое видовое разнообразие донных беспозвоночных зафиксировано в районе водозаборного канала БН-800 и сбросного канала БН-800. Подобные явления, вероятно, объясняются тем, что во время строительства дно и естественные субстраты обрастания перифитона были нарушены и на момент отбора проб донные беспозвоночные не полностью сформировали поселения.

Общая численность макрозообентоса литорали Белоярского водохранилища составляет  $1324,23 \text{ экз./м}^2$  (от  $560 \text{ экз./м}^2$  в районе сбросного канала БН-600 залива до  $2640 \text{ экз./м}^2$  в верховье водохранилища).

Численность донных организмов р. Пышма также достаточно неоднородна и достигает значений от  $687 \text{ экз./м}^2$  до  $2021 \text{ экз./м}^2$ .

Основными группами, вносящими вклад в численность и биомассу сообщества, являются моллюски, пиявки, ручейники, поденки и хирономиды. Массовыми видами были *Heptagenia sulphurea*, *Caenis horaria*, *Rhyacophila obliterate*, *Polypedilum nubeculosum*.

Видовой состав донной фауны Белоярского водохранилища в 2017 г. был представлен 61 видами беспозвоночных животных из 10 таксономических групп. В Белоярской водохранилище и в р. Пышме больше всего видов было встречено у хирономид (*Chironomidae*) – 17 видов и олигохет (*Oligochaeta*) – 11 видов. У остальных таксонов количество видов варьировало от одного до семи.

Количественные характеристики зообентоса изменялись в широких пределах и в значительной степени зависели от характера грунта на станциях и наличия высшей водной растительности.

В Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2) представлены протоколы обработки проб зообентоса в каждой точке наблюдения.

Наибольшей численностью среди зообентоса обладают преимущественно хирономиды (*Chironomidae*) – от 43,5% в т.2 до 74,9% в т.6. Однако у сбросного канала I очереди АЭС в т. 2 наибольшая численность была отмечена у олигохет (*Oligochaeta*) – 49%. Численность остальных таксонов находится в пределах от 5,9 до 20%.

Наибольшей биомассой обладают хирономиды (*Chironomidae*), у водозаборного канала в т.1 они достигают 63 % от общей биомассы зообентоса. У сбросного канала, наоборот, их масса достигает минимума – 38 %. На втором месте после хирономид, по весовой характеристике, стоят ручейники (*Trichoptera*), их биомасса изменяется от 22,2 % в верховье водохранилища (т. 7) до 44 % в р. Пышма (т.6).

Подробные количественные и весовые показатели, видовая характеристика структуры основных групп зообентоса рассмотрены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### 6.6.5 Макрофиты

В составе высшей водной растительности Белоярского водохранилища, исследователями было выявлено 29 видов макрофитов (таблица 6.6.5.1), относящихся к 18 родам и 16 семействам

По числу видов преобладают семейства Рдестовые (*Potamogetonaceae*) и Водокрасовые (*Hydrocharitaceae*).

В растительном покрове преобладали формации погруженных (15 видов) и прибрежно-водных растений (11 видов), растения с плавающими листьями были немногочисленны (три вида).

Макрофиты Белоярского водохранилища представлены в основном видами, свойственными р. Пышма, на которой оно образовано. Растения встречались преимущественно куртинками, в основном в заливах и устьях рек. Сплошные заросли обнаружены в отдельных заливах (залив Теплый, устье реки Черной, верховье). Основная часть водоема свободна от растительности.



Таблица 6.6.5.1 – Видовой состав растений Белоярского водохранилища

Вид	В целом по водохранилищу	Теплый залив
<b>Водоросли</b>		
<i>Cladophora fracta</i> Kutz.	+	+
<i>C. glomerata</i> (L.) Kutz.	+	+
<i>Spirogira</i> sp.	+	+
<i>Hydrodictyon reticulatum</i> Lagerch.	+	-
<b>Высшие растения</b> <i>Погруженные растения</i>		
Элодея канадская ( <i>Elodea canadensis</i> Rich.)	+	+
Роголистник погруженный ( <i>Ceratophyllum demersum</i> L.)	+	+
Уруть колосистая ( <i>Myriophyllum spicatum</i> L.)	+	-
Рдест пронзеннолистный ( <i>Potamogeton perfoliatus</i> L.)	+	-
Рдест сплюснутый ( <i>P. compressus</i> L.)	+	-
Рдест гребенчатый ( <i>P. pectinatus</i> L.)	+	+
Рдест курчавый ( <i>P. crispus</i> L.)	+	+
Рдест плавающий ( <i>P. natans</i> L.)	+	-
Рдест блестящий ( <i>P. lucens</i> L.)	+	+
Лютик жестколистный ( <i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.)	+	-
Телорез обыкновенный ( <i>Stratiotes aloides</i> L.)	+	-
<b>Плавающие на поверхности растения</b>		
Ряска малая ( <i>Lemna minor</i> L.)	+	+
Ряска трехраздельная ( <i>L. trisulca</i> L.)	+	-
Водокрас обыкновенный ( <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.)	+	+
<b>Прибрежно-водные растения</b>		
Частуха подорожниковая ( <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)	+	-
Рогоз широколистный ( <i>Typha latifolia</i> L.)	+	+
Вех ядовитый ( <i>Cicuta palusiris</i> L.)	+	-
Белокрыльник болотный ( <i>Calla palustris</i> L.)	+	-
Камыш озерный ( <i>Scirpus lacustris</i> L.)	+	-
Черда трехраздельная ( <i>Bidens tripartita</i> L.)	+	-
Хвощ иловатый ( <i>Equisetum limosum</i> L.)	+	-
Щавель конский ( <i>Rumex confertus</i> Willd.)	+	-
Тростник обыкновенный ( <i>Phragmites communis</i> Tin.)	+	-
Гравилат речной ( <i>Geum rivale</i> L.)	+	-
Осока ( <i>Carex</i> sp.)	+	+

Видовой состав макрофитов Белоярского водохранилища в 2017 г. был представлен 30 видами организмов из четырех основных систематических групп: водоросли, погруженные растения, плавающие на поверхности растения, прибрежно-водные растения.

В таблице 6.6.5.2 представлено соотношение таксономических групп макрофитов. Таблица 6.6.5.2 – Таксономическая структура макрофитов в исследуемых водных объектах

Таксономическая группа макрофитов	Количество видов
Водоросли	5
Погруженные растения	11
Плавающие на поверхности растения	3
Прибрежно-водные растения	11
ВСЕГО	30

Самым богатым по видовому разнообразию являлся участок в верховьях Белоярского водохранилища (т.7), где зарегистрировано 28 видов макрофитов. Меньше всего видов было отмечено на участке у сбросного канала (т.2) – 18 видов.

Видовая и количественная характеристики структуры основных групп водных растений, а также протоколы обработки проб водных растений в каждой точке наблюдения представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

### 6.6.6 Ихтиофауна

В настоящее время в состав ихтиофауны р. Пышма и Белоярского водохранилища входят представители 24 видов рыб из семи различных семейств. Из них аборигенная ихтиофауна насчитывает 16 видов; восемь видов были интродуцированы. Наиболее многочисленны представители семейства карповых – 14 видов; второе место занимают окуневые – три вида. Остальные семейства представлены одним-двумя видами (таблица 6.6.6.1).

Таблица 6.6.6.1 – Состав ихтиофауны р. Пышма и Белоярского водохранилища

Семейство	Вид	р. Пышма	Белоярское водохранилище
Карповые - Cyprinidae	Лещ - <i>Abramis brama</i> L.*	+	+
	Плотва - <i>Rutilus rutilus</i> L.	+	+
	Елец - <i>Leuciscus leuciscus</i> L.	+	+
	Пескарь - <i>Gobio gobio</i> L.	+	+
	Линь - <i>Tinca tinca</i> L.	+	+
	Серебряный карась - <i>Carassius gibelio</i> Bloch	+	+
	Золотой карась - <i>Carassius carassius</i> L.	+	+
	Верховка - <i>Leucaspis delineatus</i> L.	+	+
	Язь - <i>Leuciscus idus</i> L.	+	+
	Сазан - <i>Cyprinus carpio</i> L.	+	-
	Карп - <i>Cyprinus carpio</i> L.*	-	+
	Уклея - <i>Alburnus alburnus</i> L.	+	+
	Толстолобик - <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Val.*	-	+
	Белый амур - <i>C. tenopharyngodon idella</i> Val.*	-	+
Окуневые - Percidae	Окунь - <i>Perca fluviatilis</i> L.	+	+
	Судак - <i>Stizostedion lucioperca</i> L.*	-	+
	Ерш - <i>Gymnocephalus cernuus</i> L.	+	+
Щуковые - Esocidae	Щука - <i>Esox lucius</i> L.	+	+
Вьюновые - Cobitidae	Щиповка - <i>Cobitis taenia</i> L.	+	-
Сомовые - Siluridae	Сом - <i>Siluris glanis</i> L.	+	-
	Канальный сомик - <i>Ictalurus punctatus</i> Jordan*	-	+
Тресковые - Gadidae	Налим - <i>Lota lota</i> L.	+	+
Сиговые - Coregonidae	Сиг - <i>Coregonus lavaretus</i> L.*	-	+
	Пелядь - <i>Coregonus peled</i> Gmelin*	-	+

Из аборигенных видов в водохранилище наиболее массовым является плотва. В отдельные годы в экспериментальных уловах ее доля составляла 40% от общего улова. Кроме плотвы, из аборигенных видов имеют значительную численность и используются в промысле окунь, щука, линь, налим, золотой и серебряный караси, а также мелочь третьей группы (ерш, уклея, верховка и др.).

Из числа вселенных рыб первое место по численности занимает лещ. Второе место по численности среди интродуцированных видов занимает судак. Также было проведено семь интродукций сиговых. Необходимо отметить наличие в Белоярском водохранилище, в зонах с

повышенной температурой воды, таких вселенцев, как толстолобик, белый амур и канальный сомик.

Потенциальная рыбопродуктивность, рассчитанная по кормовым запасам зоопланктона и зообентоса с учетом степени использования их рыбами и кормовых коэффициентов, составляет 592,1 т или 156 кг/г, в том числе за счет зоопланктона – 519,5 т (137 кг/га), за счет зообентоса – 72,6 т (19 кг/га). Общая годовая рыбопродуктивность, рассчитанная на основе реальной продукции с учетом кормового коэффициента и поправки на убыль прироста ихтиомассы от выедания хищными рыбами и естественного вымирания, оценивается в Белоярском водохранилище в 143,7 т (37,8 кг/га). По данным 1993 г., максимальная промысловая рыбопродуктивность была достигнута в 1986 г. и составила 10,6 кг/га. Основу уловов составляют лещ и плотва. Средняя промысловая рыбопродуктивность водохранилища за годы его освоения составляла 4,5 кг/га.

По результатам контрольных уловов в сентябре 2017 года видовой состав ихтиофауны был представлен 16 видами из шести основных систематических групп: сиговые (*Coregonus*) – один, щуковые (*Esocidae*) – один, карповые (*Cyprinidae*) – 10, балиториевые (*Balitoridae*) – один, тресковые (*Gadidae*) – один, окуневые (*Percidae*) – два. Наибольшее количество видов было обнаружено у семейства карповых.

В районе водозаборного канала (т.1) было обнаружено семь видов ихтиофауны: пелядь, лещ, уклея, язь, плотва, обыкновенный ерш, речной окунь. Экологические группы рыб представлены как чисто эврибионтными рыбами (пелядь, язь, налим), так и лимнофилами (окунь, плотва, налим, пескарь и др.).

В районе сбросного канала (т.2) было обнаружено семь видов ихтиофауны: щука, лещ, уклея, серебряный карась, золотой карась, линь, плотва.

По результатам контрольных уловов в районе г. Заречный (яхт-клуб) в т.3 было обнаружено девять видов рыб: пелядь, щука, лещ, уклея, линь, плотва, щиповка, налим, речной окунь.

По результатам контрольных уловов в районе базы отдыха (т.4) было обнаружено восемь видов рыб: пелядь, уклея, пескарь, линь, плотва, щиповка, обыкновенный ерш, речной окунь.

У западного берега Белоярского водохранилища было обнаружено десять видов рыб: щука, лещ, верховка, пескарь, обыкновенный елец, линь, плотва, налим, обыкновенный ерш, речной окунь.

В точке у г. Заречный, ул. Коммунаров (т.6) было обнаружено восемь видов рыб: лещ, уклея, серебряный карась, пескарь, обыкновенный елец, линь, щиповка, речной окунь.

В верховьях Белоярского водохранилища, рядом с базой отдыха «Изумруд» в составе ихтиоценоза было обнаружено девять видов рыб: пелядь, щука, уклея, пескарь, язь, плотва, щиповка, обыкновенный ерш, речной окунь.

Результаты исследований ихтиоценоза в каждой точке наблюдения а также протоколы обработки проб ихтиофауны приведены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).



## **6.7 Хозяйственное использование территории. Зоны с особыми условиями использования**

### **6.7.1 Особо охраняемые природные территории**

В соответствии с данными, предоставленными Департаментом федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Уральскому федеральному округу, земельные участки, расположенные в пределах тринадцатикилометровой зоны наблюдения Белоярской АЭС не входят в состав земель ООПТ федерального значения.

В соответствии со сведениями, предоставленными Министерством природных ресурсов и экологии Свердловской области на исследуемой территории ООПТ областного значения отсутствуют.

По данным администрации городского округа Заречный на территории Белоярской АЭС ООПТ местного значения нет. В трехкилометровой и пятикилометровой зоне наблюдения Белоярской АЭС находится 96 га особо охраняемых природных территорий, в том числе 68 га Баженовский санаторий и 28 га базы отдыха на берегах Белоярского водохранилища.

В трехкилометровой зоне наблюдения на территории Белоярского городского округа находится ботанический памятник природы «Болото «Морошка» – верховое сфагновое болото, место произрастания лекарственных растений, площадью 41 га. Местоположение памятника природы – Свердловское лесничество, Режиковское участковое лесничество, Режиковский участок, кв. 85 (выд. 30-33, 38, 45, 49, 65), на левобережном склоне р. Пышма, в 2 км на северо-восток от п. Заречный.

В пятикилометровой зоне наблюдения Белоярской АЭС на территории Белоярского городского округа находится ботанический памятник природы «Болото «Каменское-III» - лесное с ольхой болото, место произрастания лекарственных растений, площадью 364 га. Местоположение памятника природы – Свердловское лесничество, Режиковское участковое лесничество, Режиковский участок, кв. 7 (выд. 22), 8 (выд. 33), 28 (выд. 19), 29 (выд. 7), 30 (выд. 1), 31 (выд. 16), на восточном склоне к Белоярскому водохранилищу, в 11 км на северо-запад от п. Белоярский.

В тринадцатикилометровой зоне наблюдения Белоярской АЭС на территории Белоярского городского округа находится ботанический памятник природы «Белоярский сосновый бор» – высокопродуктивное сосновое насаждение, место отдыха площадью 598,94 га. Постановлением Правительства Свердловской области от 2.11.2004 г № 1033-ПП «О выводе земельного участка из состава особо охраняемых природных территорий областного значения – памятника природы «Белоярский сосновый бор» под строительство Федеральной автомобильной дороги 1Р 351 Екатеринбург-Тюмень на участке км 42 – км 63» земельный участок – памятник природы областного значения «Белоярский сосновый бор» площадью 12,43 га, в том числе: 11,56 га – покрытой лесом, 0,87 га – не покрытой лесом, выделы № 4-8, 11-18, 20, 30, 37, 39 в квартале 50 выведен из состава особо охраняемых природных территорий.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		89
---	--	--	----

В таблице 6.7.1.1 представлены сведения о зонах с особыми условиями использования территорий, в таблице 3.12.2 – об особо защитных участках лесов, расположенных в тринадцатикилометровой зоне наблюдения Белоярской АЭС в соответствии с выпиской № 517 из государственного лесного реестра.

Таблица 6.7.1.1 – Зоны с особыми условиями использования территорий

Наименование памятника природы, заповедника и других особо охраняемых объектов	Площадь, га	Местоположение (квартал, выдел)
<b>Памятники природы</b>		
Гора «Крутая» и покрывающие ее леса	50,0	Черноусовское участковое лесничество, Черноусовский участок, кв. 12 (выд. 7, 8, 18), 13 (выд. 3). У села Черноусово
Базальтовые скалы	5,0	Черноусовское участковое лесничество, Черноусовский участок, кв. 10 (выд. 15)
Белоярский сосновый бор	598,94	Режиковское участковое лесничество, Белоярский участок, кв. 54, 55, 58, часть 50, 59, 60, 61. Поселковая черта р.п. Белоярский
Урочище «Рыбки»	35,0	Косулинское участковое лесничество, КСП «Косулинское», кв. 46 (выд. 11, 12)
Болото «Морошка»	41,0	Режиковское участковое лесничество, Режиковский участок, кв. 85 (выд. 30-33, 38, 45, 49, 65), на левобережном склоне р. Пышмы. В 2 км на северо-восток от п. Заречный
Болото «Каменское-III»	364,0	Режиковское участковое лесничество, Режиковский участок, кв. 7 (выд. 22), 8 (выд. 33), 29 (выд. 7), 30 (выд. 1), 31 (выд. 16), на восточном склоне к Белоярскому водохранилищу. В 11 км северо-западнее р.п. Белоярский (в 8 км севернее п. Белоярский)
<b>Охотничьи заказники</b>		
Государственный зоологический охотничий заказник «Богдановичский»		Режиковское участковое лесничество, Белоярский участок, кв. 70-77; с/х КООП «Белый Яр», кв. 8, 10-12, 14, 15; совхоз «Белоярский», кв. 15-17, 18 (часть), 19; совхоз «Некрасовский», кв. 1 (часть), 2; Покровское участковое лесничество, Покровский участок, кв. 1-4; ПК «Урал», кв. 1 (часть)

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	85
--------------------------	--	----

	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		90
--	--	--	----

Продолжение таблицы 6.7.1.1

Наименование памятника природы, заповедника и других особо охраняемых объектов	Площадь, га	Местоположение (квартал, выдел)
Генетические резерваты		
Белоярский генетический резерват лесообразующих пород №1	248,0	Режиковское участковое лесничество, Белоярский участок, кв. 51, 52

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	86
--------------------------	--	----

Таблица 6.7.1.2 – Особо защитные участки лесов в зоне наблюдения Белоярской АЭС

Виды лесов по целевому назначению и категории защитных лесов	Наименование ОЗУ	Местоположение лесного участка				Площадь, га
		Наименование участкового лесничества	Наименование урочища	Номер лесного квартала	Номер лесотаксационного выдела	
Леса, расположенные в водоохранных зонах	берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов	Косулинское	Учхоз «Уралец»	1	39, 4, 41, 42	7,0
Эксплуатационные	участки леса вокруг лечебных и оздоровительных учреждений			2	6	39,3
				3	1-6, 12, 13	45,3
Эксплуатационные	берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов	Режиковское	Режиковское	6	49, 55, 56	8,9
				7	12-30	138,3
				8	11-13, 21-26, 28-35	124,5
Эксплуатационные	леса вокруг населенных пунктов и садоводческих обществ	Режиковское	Режиковское	13	1-26	210,0
Эксплуатационные	берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенные вдоль водных объектов, склонов оврагов	Режиковское	Режиковское	28	1, 5-10, 12-14, 16-32, 35	204,9
				29	1-12	220,7

### 6.7.2 Объекты культурного наследия

В соответствии с данными, предоставленными Управлением государственной охраны объектов культурного наследия свердловской области на территории промплощадки Белоярской АЭС, отсутствуют объекты культурного наследия федерального, регионального и местного (муниципального) значения, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Зона наблюдения Белоярской АЭС расположена вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. В границах зоны наблюдения Белоярской АЭС, расположены 14 выявленных объектов культурного (археологического) наследия:

- в Березовском городском округе (Каменная Горка I стоянка);
- в городском округе Заречный (Боярское городище, Камышинское III селище, Мезенская I стоянка)
- в Белоярском городском округе (Поселение Белоярская I, Местонахождение Белоярская II, Стоянка Боярка I, Стоянка Боярка II, Поселение Боярка III, Стоянка Боярка IV, Стоянка Боярка V, Стоянка Камышинская I, Местонахождение Камышинское II, Селище Режик I). Подробное описание принято согласно письма № 38-05-41/322 Управления государственной охраны объектов культурного наследия Свердловской области и представлено в отчетах 104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2.

### 6.7.3 Иные зоны с особыми условиями использования территории

В соответствии с данными, предоставленными Департаментом ветеринарии Свердловской области, в зоне наблюдения Белоярской АЭС расположен скотомогильник, принадлежащий ООО «Мезенское», с географическими координатами 56°44'6" с.ш. 61°19'49".

Согласно утвержденных с 2007 года Министерством природных ресурсов и экологии Свердловской области проектов зон санитарной охраны водных объектов, используемых для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и в лечебных целях Белоярская АЭС не попадает в границы ЗСО. В зоне наблюдения Белоярской АЭС расположена скважина, эксплуатируемая для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения городского округа Заречный, с I, II, III поясами ее ЗСО.

По данным администрации городского округа Заречный в тринадцатикилометровой зоне наблюдения Белоярской АЭС расположены второй и третий пояс зон санитарной охраны Гагарского и Каменского месторождения подземных вод являющихся источниками питьевого водоснабжения г. Заречный.

Согласно Заключению Департамента по недропользованию по Уральскому ФО (Уралнедра) об отсутствии (наличии) полезных ископаемых на земельном участке промплощадки Белоярской АЭС, расположенном на территории ГО Заречный выявленных запасов полезных ископаемых и действующих лицензий нет.

## 6.8 Социально-экономическая характеристика.

Городской округ Заречный – муниципальное образование в Свердловской области России. Относится к Южному управленческому округу Свердловской области.

С точки зрения административно-территориального устройства области, ГО Заречный находится в границах административно-территориальной единицы города Заречный

В состав городского округа и города областного значения входят пять населённых пунктов: административный центр - город Заречный, село Мезенское, деревни Боярка, Гагарка, Курманка. 1 октября 2017 года в составе города областного значения Заречный была упразднена административно-территориальная единица — Мезенский сельсовет, в соответствии с Законом Свердловской области от 13 апреля 2017 года N 35-ОЗ О мерах по реализации закона Свердловской области «Об административно-территориальном устройстве Свердловской области».

Центром муниципального образования является город Заречный Свердловской области. Расстояние от центра муниципального образования до Екатеринбурга – 60 км. Территория в границах города Заречный составляет 1686,8 га.

По городскому округу Заречный проходит:

- автодорога Федерального значения: г.Екатеринбург - г.Тюмень;
- автодорога областного значения: г.Екатеринбург - г.Тюмень- п.Студенческий - д.Большие Брусяны;
- автодороги местного значения: с.Мезенское - д.Курманка - д.Боярка; с.Мезенское - д.Курманка - д.Боярка - санаторий "Баженово"; с.Мезенское - г.Заречный; д.Боярка - гидроузел Белоярского водохранилища; с.Мезенское - станция "Баженово";
- железные дороги: г.Екатеринбург - г.Тюмень; ст.Баженове - г.Асбест; разъезд Мезенский - д.Курманка.

В городском округе в 2016 году работало пять управляющих организаций – ООО «ДЕЗ», ООО «Викинг», ООО УК «Ленинградская», ООО «ФРЗ ЖКХ» и МУП «Единый город» в управлении которых находится 197 многоквартирных дома, что составляет 77 %.

Организовано 12 ТСЖ, которые объединяют 58 многоквартирных дома, что составляет 23 % от общего числа многоквартирных домов. 1 МКД в с. Мезенское (ул. Санаторная 11) находится в непосредственном управлении.

Доминирующей в городе отраслью является атомная энергетика. Основные предприятия относятся к Минатому России или связаны с атомной энергетикой и промышленностью.

Помимо производства электроэнергии основными видами деятельности на территории являются: производство строительных материалов, сельскохозяйственной продукции, добыча и переработка нерудных строительных материалов, а также строительные-монтажные работы.

Число субъектов малого и среднего предпринимательства в расчёте на 10 тыс.человек населения в 2016 году – 446 единиц.

Из общего количества субъектов малого и среднего предпринимательства наибольшую долю составляют предприятия торговли и общественного питания около 60%, по состоянию на

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	89
--------------------------	--	----

01.01.2017г. работает 387 хозяйствующих субъекта. Из общего количества объектов торговли 15 находятся на сельской территории.

Удельный вес работников (без внешних совместителей) малых и средних предприятий в 2016 году составил 23,1% от общей численности занятых в экономике городского округа Заречный

На территории городского округа Заречный осуществляют производственную деятельность одна сельскохозяйственная организация – ООО «Мезенское», четыре крестьянских (фермерских) хозяйства.

Сеть образовательных учреждений городского округа Заречный представлена:

- Муниципальными общеобразовательными учреждениями (семь средних общеобразовательных школ включая две школы с углубленным изучением отдельных предметов; центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи);
- Муниципальными дошкольными образовательными учреждениями (11 детских садов);
- Муниципальными учреждениями дополнительного образования (две детско-юношеские спортивные школы, центр детского творчества).

Научные учреждения Заречного представлены филиалами Уральского отделения Российской Академии наук, подразделениями и дочерними предприятиями Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники.

На территории городского округа Заречный функционируют четыре муниципальных учреждений культуры, в том числе

- ЗМКУ «Краеведческий музей»;
- МКУ «Централизованная библиотечная система»;
- МКУ ГО Заречный «Дворец культуры «Ровесник»,
- МКУ «Централизованная культурно-досуговая сеть «Романтик».

Всего в городском округе Заречный функционирует 96 спортивных сооружений, в том числе 76 сооружений находятся в муниципальной собственности.

## **6.9 Демографические показатели**

По состоянию на 1 января 2017 года в городском округе Заречный было зарегистрировано 31 207 человек, из них 3 590 человек – сельское население, 27 617 человек – городское население (г. Заречный).

Наибольшее количество браков было зарегистрировано в 1960 г. и составило 54 995, при числе разводов – 7 828. Наибольшее количество разводов зарегистрировано по области в 2002 году и составило 28 321.

Анализ приоритетных заболеваний, обусловленных неблагоприятным воздействием факторов среды обитания населения на объектах и территориях обслуживаемых ФГБУЗ «ЦГиЭ №32 ФМБА» России приведен в таблицах 6.9.1-6.9.6.



Таблица 6.9.1 – Медико-демографические показатели на территории ГО Заречный

Показатель	2014	2015	2016
Численность прикрепленного населения (чел.)	30794	31155	31185
Рождаемость на 1000 населения	12,9	13,8	13,72
Общая смертность на 1000 населения	11,7	11,2	12,03
Естественный прирост	+1,20	+2,60	+1,69
Младенческая смертность	11,50	2,33	7,01
Общая материнская смертность	-	-	-

Таблица 6.9.2 – Заболеваемость населения (на 1000 населения)

Контингент	2014г.	2015г.	2016г.
Общая заболеваемость всего населения, в том числе	2896,4	2673,9	2639,4
детей	4024,6	3886,9	3750,9
подростков	2335,0	1885,0	2309,9
взрослых	2641,34	2426,47	2383,3
Первичная заболеваемость всего населения, в том числе	1458,3	1401,8	1428,8
детей	3354,9	3328,4	3210,0
подростков	1616,7	1687,06	1707,0
взрослых	1014,4	974,9	993,2

Таблица 6.9.3 – Структура причин общей смертности

Причины	2014 г.	2015 г.	2016г.
Болезни системы кровообращения	36,24%	44,00%	39,73%
Новообразования	19,39%	17,14%	13,33%
Травмы	8,71%	5,71%	10,66%
Болезни органов пищеварения	4,22%	5,14%	5,06%
Прочие	27,53%	25,16%	29,89%
Болезни органов дыхания	3,94%	2,85%	1,33%

Структура причин общей смертности по годам изменяется незначительно.

В структуре причин общей смертности ведущие места занимают болезни системы кровообращения, новообразования, прочие (в сумме 82,95%).

Ведущими причинами смерти мужчин до 60 лет являются болезни системы кровообращения, травмы, и новообразования, мужчин старше 60 лет - болезни системы кровообращения и новообразования – (в сумме 65,43%).

Ведущими причинами смерти женщин до 60 лет являются новообразования, болезни системы кровообращения, прочие, женщин старше 60 лет – болезни системы кровообращения, новообразования и прочие.



Таблица 6.9.4 – Заболеваемость детей на территории ГО Заречный (на 1000)

Возрастная группа детей	2013	2014	2015	2016
Заболеваемость детей до 1 года	7693,9	7165,8	5616,6	4039,1
Заболеваемость детей до 14 лет	4202,3	4024,6	3392,8	3773,3
Заболеваемость подростков 15-17 лет	3090,7	2335,0	1885,0	1258,9
Заболеваемость детей из ДОУ	3945,4	4557,3	4243,3	5119,0
Заболеваемость школьников	2715,5	2635,1	2575,9	2464,2

Отмечено снижение общей заболеваемости среди детей первого года жизни и школьников. Определенную роль в этом сыграло присутствие медицинских работников в учебных заведениях.

Таблица 6.9.5 – Общая заболеваемость населения ГО Заречный за 3 года на 1000 взрослого населения

Наличие классов и отдельных болезней	2014 г.	2015 г.	2016 г.
1. Всего:	2641,34	2426,47	2358,14
в т.ч.			
2. Инфекционные и паразитарные болезни	93,47	98,22	90,32
3. Новообразования	109,12	104,74	119,57
4. Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунные механизмы.	10,96	10,83	11,38
5. Болезни эндокринной системы, расстройства питания	190,65	182,34	177,17
6. Психические расстройства	21,44	20,90	21,79
7. Болезни нервной системы	68,43	62,34	52,73
8. Болезни глаза	244,16	219,27	205,93
9. Болезни уха	70,89	78,89	86,43
10. Болезни системы кровообращения: в т.ч.	411,71	375,65	343,93
-болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	196,5	186,25	171,58
- ИБС, в т.ч.	67,3	61,81	59,74
- стенокардия	24,43	22,79	23,16
- о. инфаркт миокарда	1,14	1,61	0,48
11. Болезни органов дыхания	383,84	388,01	374,63
- ОРЗ	287,67	282,22	271,02
- пневмония	6,39	7,12	2,83
- хр. бронхит, эмфизема	12,74	7,93	7,89
- др. ХОЛБ, бронхоэктатическая болезнь	6,8	6,36	5,71
- астма	23,58	24,64	24,22

## Продолжение таблицы 6.9.5

Наличие классов и отдельных болезней	2014 г.	2015 г.	2016 г.
12. Болезни органов пищеварения	169,98	161,04	155,46
13. Болезни кожи	84,93	92,70	92,87
14. Болезни костно-мышечной системы - ревматоидный артрит	313,8 3,85	289,87 4,02	258,30 3,4
15. Болезни мочеполовой системы	245,37	200,87	209,89
16. Врожденные аномалии в т.ч. системы кровообращения	4,21 1,66	4,14 1,49	3,88 1,29
17. Травмы	114,29	104,74	104,58

В течение последних трех лет произошло некоторое снижение общей заболеваемости на 1000 взрослого населения.

В 2016 году впервые было взято на диспансерный учет 122 онкобольных, в том числе выявлено активно 18 пациентов. Превалируют следующие локализации новообразований: молочной железы, предстательной железы, легких, кожи. Общий процент онкобольных по отношению к общему населению ГО Заречный составляет 2,77 %.

Таблица 6.9.6 – Интенсивные показатели онкозаболеваемости

	2014	2015	2016
Первичная заболеваемость на 100 000 населения	392,9	372,3	391,2
Смертность на 100 000 населения	220,8	192,6	218,1
Болезненность на 100 000 населения	2575,2	2757,9	2776,9
Одногодичная летальность	29,3%	13,2%	9,5%

Приведенные сведения по заболеваемости населения и по радиационной обстановке на территории ГО Заречный свидетельствуют об отсутствии связи между показателями здоровья населения, в том числе показателями онкологической заболеваемости, с состоянием среды обитания (радиационной обстановкой) на территории городского округа Заречный.

## **6.10 Краткий экологический обзор района месторасположения объекта**

### **6.10.1 Состояние атмосферного воздуха**

#### **6.10.1.1 Содержание химических загрязнителей в приземном слое атмосферы**

Рассматриваемый район расположен в IV (высокой) зоне потенциала загрязнения атмосферы. По уровню суммарных выбросов вредных веществ в атмосферу Свердловская область находится во второй группе регионов РФ, суммарные выбросы в которых превышают 1 млн. тыс. тонн в год.

В 100-км зоне вокруг Белоярской АЭС, расположены такие крупные промышленные города, как: Екатеринбург, Асбест, Верхняя Пышма, Каменск-Уральский, Первоуральск, Ревда, Реж, являющиеся основными источниками загрязнения атмосферы в данном регионе.

Большая часть выбросов загрязняющих веществ в атмосферу поступает от города Асбест, который входит в приоритетные списки городов России с наибольшими выбросами (как основных, так и некоторых специфических веществ) от стационарных источников. По общему количеству выбросов г. Асбест в 2009 г. занял третье место в списке (320,3 тыс. т), первое место в списке по выбросу твердых веществ (123,7 тыс. т) и оксидов азота (61,1 тыс. т). Второе место по выбросам диоксида серы (122,9 тыс. т). Основной вклад в суммарные выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников в г. Асбест внесло предприятие по производству и распределению электроэнергии, газа и воды (Рефтинская ГРЭС) – 97,96 %.

По результатам наблюдений ФГБУ «Уральское УГМС» 2016 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха городов Екатеринбург, Каменск-Уральский и Нижний Тагил отнесён к категории «высокий», городов Краснотурьинск и Первоуральск – к категории «повышенный».

В большинстве городов, где проводятся наблюдения ФГБУ «Уральским УГМС», приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха были бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота и взвешенные вещества. Так среднегодовые концентрации формальдегида превышали среднесуточную предельно-допустимую концентрацию в г.г. Екатеринбург, Нижний Тагил и Краснотурьинск; бенз(а)пирена – в г.г. Первоуральск и Нижний Тагил.

Кроме того, среднегодовые концентрации превысили соответствующие значения ПДКс.с: в г. Каменск-Уральский – взвешенных веществ, диоксида азота и фторидов твердых; в г. Краснотурьинск – фторида водорода; в г. Екатеринбург – диоксида азота и аммиака; в г. Нижний Тагил – фенола.

Как и в 2015 году, в 2016 г. очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах Свердловской области не отмечен, в г.г. Екатеринбург, Нижний Тагил и Каменск-Уральский уровень загрязнения остался на прежнем уровне – высокий, в г. Краснотурьинск снизился с высокого до повышенного. Уровень загрязнения в г. Первоуральск также остался на прежнем уровне – повышенный.

Основными источниками выбросов на Белоярской АЭС (энергоблоки 1-3) являются котельные (ПРК-1 и ККТС-4, до 2006 г. на балансе Белоярской АЭС находилась котельная

жилпоселка), работающие на топливном мазуте. Валовые выбросы от котельных составляют более 98 % выбросов от всех источников Белоярской АЭС.

В рамках исследований проведенных в июне и ноябре 2016 г. были измерены концентрации загрязняющих веществ на границах СЗЗ Белоярской АЭС и на границах жилой застройки. Результаты исследований приведены в таблице 6.10.1.1.1. Протоколы исследования атмосферного воздуха представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.1.1.1 – Результаты исследований загрязнения атмосферного воздуха

Дата измерения	Точка наблюдения	Результаты измерений					
		Азота диоксид		Серы диоксид		Бенз(а)пирен	
		мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК	мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК	мкг/100м <sup>3</sup>	Доли ПДК
20, 29, 30 июня 2016	Контрольная точка №1 (подветренная сторона), граница жилой застройки	< 0,02 – 0,025	<0,1 – 0,125	< 0,025 – 0,026	<0,05 – 0,052	< 0,05	<0,5
20, 29, 30 июня 2016	Контрольная точка №2 (подветренная сторона), граница жилой застройки	< 0,02 – 0,024	<0,1 – 0,12	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
21, 27, 28 июня 2016	Контрольная точка №5 (подветренная сторона), граница СЗЗ	< 0,02 – 0,031	<0,1 – 0,155	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
21, 27, 28 июня 2016	Контрольная точка №6 (подветренная сторона), граница СЗЗ	< 0,02 – 0,031	<0,1 – 0,155	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
03, 04 ноября 2016	Контрольная точка №1 (подветренная сторона), граница жилой застройки	< 0,02 – 0,022	<0,1 – 0,11	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
03, 04 ноября 2016	Контрольная точка №2 (подветренная сторона), граница жилой застройки	< 0,02 – 0,026	<0,1 – 0,13	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
20, 21 ноября 2016	Контрольная точка №5 (подветренная сторона), граница СЗЗ	< 0,02 – 0,026	<0,1 – 0,13	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
20, 21 ноября 2016	Контрольная точка №6 (подветренная сторона), граница СЗЗ	< 0,02 – 0,034	<0,1 – 0,17	< 0,025	<0,05	< 0,05	<0,5
ПДК м.р. мг/м <sup>3</sup>		0,2	-	0,5	-	-	-
ПДК с.с. мкг/100м <sup>3</sup>		-	-	-	-	0,1	-

Измеренные максимальные разовые концентрации загрязняющих веществ в контрольных точках в период проведения отбора не превышают нормативов согласно требованиям ГН 2.1.6.3492-17 и составляют азота диоксида – от <0,1 до 0,17 ПДКм.р. и серы

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	95
--------------------------	--	----

	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		100
--	--	--	-----

диоксида – от <0,05 до 0,052 ПДКм.р. Измеренные среднесуточные концентрации бенз(а)пирена в контрольных точках в период проведения отбора не превышают нормативов согласно требованиям ГН 2.1.6.3492-17 и не превышают 0,5 ПДКс.с.

### 6.10.1.2 Содержание радионуклидов в приземном слое атмосферы

Источниками загрязнения атмосферы в границах существующей СЗЗ Белоярской АЭС в настоящее время являются, находящиеся на стадии подготовки к выводу из эксплуатации энергоблоки № 1 и № 2, действующие энергоблоки № 3 и № 4 Белоярской АЭС и исследовательский реактор на существующей площадке ОАО «ИРМ» с реакторной установкой ИВВ-2М, мощностью 15 МВт (эксплуатируется с 1966 г.). Потенциальными источниками являются выбросы и сбросы проектируемого энергоблока БН-1200. Территории ИРМ и АЭС примыкают друг к другу, поэтому разделить влияние их выбросов на радиоактивное загрязнение окружающей среды прилегающих территорий не представляется возможным. Поэтому все приведенные далее данные о радиоактивном загрязнении, обусловленном выбросами радионуклидов, следует рассматривать как результат совместного влияния Белоярской АЭС и ИРМ.

Вместе с этим, следует отметить, что юго-восточный сектор 100-км зоны наблюдения Белоярской АЭС от 50 до 100 км является частью Восточно-Уральского радиоактивного «стронциевого» следа, образовавшегося в 1957 г. в результате аварии на ПО «Маяк» (пп. Камышлов, Богданович, Байны, Каменск-Уральский, Рыбниковское). Поэтому для изучения влияния Белоярской АЭС на загрязнение техногенными радионуклидами окружающей среды более корректно ограничиться тридцатикилометровой зоной, хотя и в этом случае не исключено влияние ВУРС за счет ветрового переноса радиоактивной пыли с загрязненных территорий.

На Белоярской АЭС загрязнение атмосферы радиоактивными веществами определяется выбросом аэрозолей (Cs-137 и Co-60), связанных с выполнением работ по подготовке к снятию с эксплуатации блоков № 1 и 2, а также выбросом ИРГ через вентиляционную трубу блока № 3 с реактором БН-600.

Сведения о фактических годовых выбросах радиоактивных веществ Белоярской АЭС в атмосферу за период с 2012 по 2016 гг. приведены в таблице 6.10.1.2.1.

Таблица 6.10.1.2.1 – Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух с 2012 по 2016 гг.

Радионуклид	Выбросы радионуклидов в атмосферный воздух, ТБк					ДВ, ТБк/год
	2012	2013	2014	2015	2016	
ИРГ	3,82	2,79	4,08	5,14	10,8	375
Йод	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,018
Co-60	$1,54 \times 10^{-6}$	$2,12 \times 10^{-8}$	$2,53 \times 10^{-7}$	$4,04 \times 10^{-6}$	$7,7 \times 10^{-8}$	0,0074
Cs-134	0,0	0,0	0,0	$<6,9 \times 10^{-7}$	0,0	0,0009
Cs-137	$2,14 \times 10^{-5}$	$1,19 \times 10^{-5}$	$3,95 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$	$6,99 \times 10^{-6}$	0,002

В рамках ежегодного контроля источников поступления радионуклидов в окружающую среду группой внешнего радиационного контроля, входящей в состав отдела радиационной

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	96
--------------------------	--	----

безопасности Белоярской АЭС в 2016 году был произведен контроль газоаэрозольных выбросов по двум независимым каналам стационарного постоянного контроля.

Сведения о ежемесячных газоаэрозольных выбросах Белоярской АЭС в 2016 г. приведены в таблице 6.10.1.2.2.

Таблица 6.10.1.2.2 – Газоаэрозольные выбросы Белоярской АЭС в течение 2016 г.

Период времени (месяц)	Радионуклиды				
	ИРГ, ГБк	<sup>131</sup> I (газовая+ аэрозольная формы), ГБк	Cs-137, МБк	Cs-134, МБк	Co-60, МБк
1	0,0461	<0,3	0,315	<0,00045	0,0286
2	0,0433	<0,3	0,335	<0,00045	0,0106
3	0,159	<0,3	0,415	<0,00045	0,01
4	0,233	<0,3	1,25	<0,00045	0,0459
5	0,297	<0,3	0,519	<0,00045	0,0134
6	0,535	<0,3	0,34	<0,00045	0,00972
7	0,033	<0,3	0,215	<0,00045	<0,00011
8	1,5	<0,3	0,283	<0,00045	<0,00011
9	2,75	<0,3	0,487	<0,00045	<0,00011
10	2,77	<0,3	0,17	<0,00045	<0,00011
11	0,745	<0,3	0,432	<0,00045	<0,00011
12	1,71	<0,3	0,301	<0,00045	<0,00011
Выброс за год	10,8	<0,3	6,99	<0,00045	0,077
% от ДВ	2,885	-	0,35	-	1,0·10 <sup>-5</sup>
% от КУ при max выбросе за месяц	8,85	-	0,75	-	0,46
% от КУ при max выбросе за сутки	32,82	-	-	-	-

Согласно технической справки о содержании радионуклидов в объектах окружающей среды в районе расположения Белоярской АЭС, предоставленной ОРБ Белоярской АЭС, в сентябре-октябре 2017 г. в приземном слое атмосферного воздуха было определено содержание Cs-137 и суммарной бета-активности в шести точках контроля: в СЗЗ, ЗН и контрольном пункте (таблицы 6.10.1.2.3 и 6.10.1.2.4). Копия справки представлена в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.1.2.3 – Результаты измерений содержания Cs-137 в приземном слое атмосферного воздуха

Точка контроля	Дата измерения	Результаты измерения, Бк/дм <sup>3</sup>	Неопределенность измерения, Бк/дм <sup>3</sup>
ЗН - Белоярский	13.09.2017	<1,1×10 <sup>-9</sup>	–
ЗН - Гагарка	14.09.2017	<1,3×10 <sup>-9</sup>	–
ЗН - Каменка	19.09.2017	<1,3×10 <sup>-9</sup>	–
ЗН - Режик	23.09.2017	<2,4×10 <sup>-9</sup>	–

Продолжение таблицы 6.10.1.2.3

Точка контроля	Дата измерения	Результаты измерения, Бк/дм <sup>3</sup>	Неопределенность измерения, Бк/дм <sup>3</sup>
СЗЗ - Заречный	13.09.2017	$<1,1 \times 10^{-9}$	–
КП - В-Дуброво	23.09.2017	$<3,6 \times 10^{-9}$	–

Таблица 6.10.1.2.4 – Результаты определения суммарной бета-активности в приземном слое атмосферного воздуха

Точка контроля	Дата измерения	Результаты измерения, Бк/дм <sup>3</sup>	Неопределенность измерения, Бк/дм <sup>3</sup>
ЗН - Белоярский	02.10.2017	$0,65 \times 10^{-7}$	$0,12 \times 10^{-7}$
ЗН - Гагарка	02.10.2017	$1,26 \times 10^{-7}$	$0,24 \times 10^{-7}$
ЗН - Каменка	02.10.2017	$0,64 \times 10^{-7}$	$0,12 \times 10^{-7}$
ЗН - Режик	02.10.2017	$0,50 \times 10^{-7}$	$0,10 \times 10^{-7}$
СЗЗ - Заречный	02.10.2017	$0,88 \times 10^{-7}$	$0,17 \times 10^{-7}$
КП - В-Дуброво	02.10.2017	$0,15 \times 10^{-7}$	$0,03 \times 10^{-7}$

## 6.10.2 Оценка радиационной обстановки

### 6.10.2.1 Радиационные исследования зоны наблюдения Белоярской АЭС

Наблюдения за мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения на стационарных пунктах и постах наблюдения в 30-км и 100-км зонах наблюдения АЭС, проводится группой внешнего радиационного контроля Белоярской АЭС ежемесячно в пунктах постоянного мониторинга (рисунок 6.10.2.1.1).

Среднегодовые значения мощности экспозиционной дозы  $\gamma$ -излучения на стационарных пунктах и постах наблюдения в 30-км и 100-км зонах вокруг РОО по данным Уральского УГМС в 2016 г. колебались в пределах 0,07-0,11 мкЗв/ч. Усредненные по зоне наблюдения значения МЭД (0,10 мкЗв/ч) соответствовали  $\gamma$ -фону Уральского региона.

По данным АСКРО, мощность дозы  $\gamma$ -излучения в 2016 г. в СЗЗ Белоярской АЭС изменялась в диапазоне 0,05-0,10 мкЗв/ч, в ЗН – 0,06-0,09 мкЗв/ч. При регламентных маршрутных обследованиях МЭД в СЗЗ и в ЗН Белоярской АЭС составляла 0,05-0,07 мкЗв/ч.

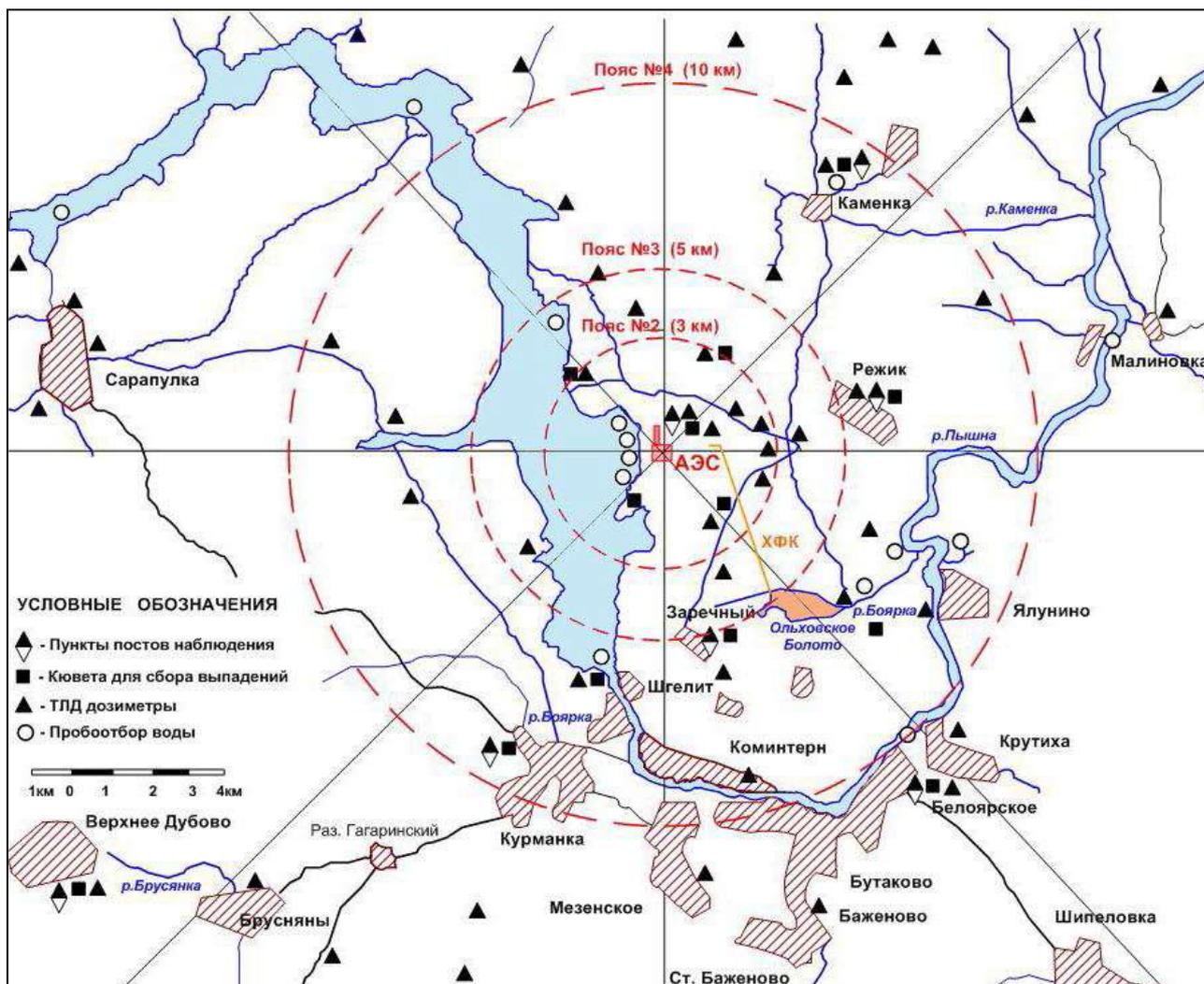


Рисунок 6.10.2.1.1 – Карта ЗН и постов наблюдения Белоярской АЭС

### 6.10.2.2 Радиационные исследования площадки проектирования

Радиационное обследование площадки проектирования КП ЖРО было выполнено специалистами ООО «НПФ «Резольвента» 18 сентября 2017 г. на основании действующего аттестата аккредитации №РА.RU.21ЭТ54 от 10.03.2017 г. в соответствии с областью аккредитации. Протоколы радиационных исследований представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2). Экспертное заключение №01.Д.1121 от 18.12.2017 по результатам лабораторных испытаний и измерений представлено в Приложении Д Тома 8.2 (104009.0000.170012-ООС2).

Радиометрические поиски выполнялись с целью обнаружения локального радиоактивного загрязнения. Обследуемый земельный участок представлен задернованным грунтом, асфальтом. В непосредственной близости с исследованным участком располагаются хранилища сухих отходов (ХСО-1 и ХСО-2), с чем связан повышенный фон гамма-излучения.

Поисковая гамма-съемка территории проведена по профилям с шагом в 2,5 м. Среднее значение поискового прибора – 40 мкР/ч, диапазон значений – 30-50 мкР/ч.

Измерение мощности дозы гамма-излучения (МД ГИ) проводилось в 20 точках. Среднее значение МД ГИ составило  $0,35 \pm 0,08$  мкЗв/ч. Минимальное и максимальное значение –  $0,21 \pm 0,06$  мкЗв/ч и  $0,55 \pm 0,11$  мкЗв/ч соответственно.

Земельный участок под размещение КП ЖРО соответствует требованиям санитарных правил и нормативов, т.к. выполняется условие  $H + \delta \leq 0,6$  мкЗв/ч, где  $H=0,35$  мкЗв/ч – среднее арифметическое значение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения,  $\delta = 0,017$  мкЗв/ч – стандартное отклонение среднего (п. 5.8 МУ 2.6.1.2398-08).

Измерение плотности потока радона с поверхности грунта производилось в 10 контрольных точках по периметру здания КП ЖРО. Среднее значение плотности потока радона составило  $60,5$  мБк/м<sup>2</sup>с, диапазон измеренных значений – 53-71 мБк/м<sup>2</sup>с.

Земельный участок под размещение КП ЖРО соответствует требованиям санитарных правил и нормативов, т.к. выполняется условие  $\check{R} + \delta \leq 250$  мБк/м<sup>2</sup>с, где  $\check{R} = 60,5$  мБк/м<sup>2</sup>с – среднее арифметическое значение плотности потока радона,  $\delta = 1,78$  мБк/м<sup>2</sup>с – стандартное отклонение среднего (п. 6.8 МУ 2.6.1.2398-08).

### 6.10.3 Исследование вредных физических воздействий

#### 6.10.3.1 Исследования шумового воздействия

Исследования физических воздействий проводились в будний день в дневное время суток специалистами аккредитованной испытательной лабораторией ООО «Эколаб».

Для измерения уровней шума был использован шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А. Результаты замеров уровней эквивалентного и максимального звукового давления отображены в таблице 6.10.3.1.1. Протоколы замеров уровней шума представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2), точки измерения уровней звука отмечены на карте-схеме фактического материала (104009.0000.170011-ИЭИ2).

Характер шума на площадке – непостоянный, прерывистый, его основным источником является автотранспорт.

Таблица 6.10.3.1.1 – Результаты измерения уровней шума

№ п/п	Место измерения	Экв. ур. звука за 8-часовой рабочий день, дБА	Макс. ур. звука, дБА
1	Точка №1	51	57
2	Точка №2	54	60
3	Точка №3	52	58
4	Точка №4	56	63
ПДУ		80	110

Измерения уровней шума выполнены в дневное время суток на границах земельного участка и площадки на высоте 1,5 м от поверхности земли.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	100
--------------------------	--	-----



В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы» предельно допустимые уровни шума во всех точках измерения не были превышены.

### 6.10.3.2 Исследования вибрационного воздействия

Для измерения вибрации был использован шумомер-вибромметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А. Результаты замеров уровней вибрации представлены в таблице 6.10.3.2.1. Протоколы замеров уровней вибрации представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2), точки измерения общей вибрации отмечены на карте-схеме фактического материала (104009.0000.170011-ИЭИ2).

Измерения проводились на бетонном монолитном основании толщиной 15 см и размером 30×30 см. Общая вибрация измерена в трех осях X, Y, Z.

Основным источником вибрации на обследуемом участке является автотранспорт.

Таблица 6.10.3.2.1 – Результаты измерения общей вибрации

№ п/п	Место измерения	Ось (X,Y,Z)	Эквивалентное корректированное значение виброускорения за 8-часовую смену, дБ	ПДУ
1	Точка №1	X	65	100
		Y	66	
		Z	67	
2	Точка №2	X	65	100
		Y	65	
		Z	65	
3	Точка №3	X	63	100
		Y	64	
		Z	65	
4	Точка №4	X	67	100
		Y	63	
		Z	66	

В результате оценки уровней общей вибрации было выявлено, что измеренные параметры вибрации соответствуют нормативным уровням, указанным в ГОСТ 31191.1-2004 «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования», СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы».



### 6.10.3.3 Исследования электромагнитного излучения промышленной частоты

Для измерения ЭМИ был использован измеритель электромагнитных полей ПЗ-60. Результаты замеров уровней напряжённостей электромагнитных полей приведены в таблице 6.10.3.3.1. Протоколы замеров уровней электромагнитных излучений представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2), точки измерения электро-магнитных полей отмечены на карте-схеме фактического материала (104009.0000.170011-ИЭИ2).

Напряженность электрического поля 50 Гц измерялась на высоте 2,0 м от уровня земли, магнитного поля – на высоте 0,5, 1,5 и 1,8 м от уровня земли. Предполагаемые источники ЭМИ – ОРУ 35/6 кВ, расположенное за северо-восточной границей участка работ, ЛЭП 35 кВ, проходящая в восточной части исследуемой территории.

Таблица 6.10.3.3.1– Результаты измерения параметров ЭМИ

№ п/п	Место измерения	Уровень напряженности электрического поля, кВ/м	Расширенная неопределенность кВ/м (0,95)	Уровень напряженности магнитного поля, мкТл	Расширенная неопределенность (0,95)
1	Точка №1	<0,005	-	0,325	±0,056
2	Точка №2	<0,005	-	0,210	±0,036
3	Точка №3	<0,005	-	0,260	±0,045
4	Точка №4	<0,005	-	0,310	±0,051
5	Точка №5	<0,005	-	0,512	±0,089
	<i>ПДУ</i>	<i>0,5</i>		<i>20</i>	

Измеренные параметры электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц не превысили предельно допустимых уровней, указанных в ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях».



## 6.10.4 Состояние почв и грунтов

### 6.10.4.1 Микробиологические испытания

На исследуемой территории были проведены микробиологические испытания почв на соответствие СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Исследования на микробиологические и паразитологические показатели проводили специалисты испытательного лабораторного центра ФГБУЗ «ЦГиЭ № 32 ФМБА России» в г.Заречный Свердловской области. Результаты микробиологических и паразитологических испытаний представлены в таблице 6.10.4.1.1, протоколы приведены в Техническом отчете по инженерно – экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2), точки отбора проб отмечены на карте-схеме фактического материала (104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.4.1.1 – Результаты микробиологических испытаний образцов почв

№ п/п	Определяемые показатели	Единицы измерения	Результаты исследования			Величина допустимого уровня
			ПП 1	ПП 2	ПП 3	
1	Индекс БГКП	КОЕ/г	не обнаружено	100	100	не более 10
2	Индекс энтерококков	КОЕ/г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не более 10
3	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	КОЕ/г	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	отсутствие
4	Цисты патогенных кишечных простейших	экз/кг	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	отсутствие
5	Яйца гельминтов	экз/кг	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	отсутствие
6	ОМЧ	КОЕ/г	$4,3 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^7$	$3,1 \cdot 10^7$	-

По результатам микробиологических исследований индекс БГКП превысил допустимый уровень в 10 раз в пробах с пробной площадки № 2 и № 3. На пробной площадке №1 индекс БГКП не обнаружен.

Индекс энтерококков, патогенная микрофлора, яйца и личинки гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших не обнаружены во всех отобранных пробах.

По степени эпидемической опасности почва с пробных площадок №2 и №3 относится к категории «*опасная*», с пробной площадки №1 – к категории «*чистая*».

В соответствии с таблицей 3 СанПиН 2.1.7.1287-03 почву с пробных площадок №2 и №3 можно использовать в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2 м. Почву с пробной площадки №1 рекомендовано использовать без ограничений.

### 6.10.4.2 Токсикологические исследования

Для оценки почвы на соответствие СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления» были

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	103
--------------------------	--	-----

отобраны и протестированы три объединенные пробы в трех точках №Пт-9, Пт-21, Пт-24 на глубине 0,0-4,0 м.

Токсикологические исследования проводили специалисты испытательного лабораторного центра ООО «Эколаб». При биотестировании с применением тест-объектов выявлено, что исследуемые пробы не оказывают острого токсического действия. По результатам биотестирования проб почвы и грунта, все исследованные образцы в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 относятся к IV классу опасности, и являются малоопасными. В соответствии с Приказом Минприроды РФ № 536 от 04.12.2014г. исследованные образцы можно отнести к V классу опасности для окружающей природной среды – практически неопасный.

Протоколы результатов биотестирования представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2). Экспертное заключение №01.Д.1121 от 18.12.2017 по результатам лабораторных испытаний и измерений представлено в Приложении Д Тома 8.2 (104009.0000.170012-ООС2).

#### 6.10.4.3 Санитарно-химические исследования

Исследования на химические показатели проводили специалисты аккредитованной лаборатории ООО «Эколаб». Протоколы результатов исследований почвы представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2). Экспертное заключение №01.Д.1121 от 18.12.2017 по результатам лабораторных испытаний и измерений представлено в Приложении Д Тома 8.2 (104009.0000.170012-ООС2).

В таблицах 6.10.4.3.1-6.10.4.3.3 представлены результаты лабораторных исследований проб почв и грунтов из скважин №№ 9, 21, 24.

Таблица 6.10.4.3.1 – Результаты лабораторных исследований проб почв и грунтов из скважины №9

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Пх-9/1	Пх-9/2	Пх-9/3	Пх-9/4	Пх-9/5	ПДК/ОДК*
			<i>песок</i>	<i>песок</i>	<i>суглинок</i>	<i>песок</i>	<i>песок</i>	
			<i>0,0-0,5</i>	<i>0,5-1,0</i>	<i>1,0-2,0</i>	<i>2,0-3,0</i>	<i>3,0-4,0</i>	
1	Водородный показатель (солевая вытяжка)	ед. рН	7,4	7,7	4,1	3,9	5,2	-
2	Кадмий	мг/кг	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5*
3	Медь	мг/кг	43	65	34	45	50	33*
4	Мышьяк	мг/кг	2,4	4,3	4,9	6,6	3,2	2
5	Никель	мг/кг	51	41	55	74	82	20*
6	Ртуть	мг/кг	0,021	0,03	0,019	<0,005	<0,005	2,1
7	Свинец	мг/кг	1,2	7,5	5,3	<0,5	<0,5	32
8	Цинк	мг/кг	65	89	55	51	78	55*
9	Нефтепродукты	мг/кг	43	21	8	<5,0	<5,0	**
10	3,4-бенз(а)пирен	мг/кг	0,041	0,0085	<0,004	<0,004	<0,004	0,02

Таблица 6.10.4.3.2 – Результаты лабораторных исследований проб почв и грунтов из скважины №21

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Пх-9/1	Пх-9/2	Пх-9/3	Пх-9/4	Пх-9/5	ПДК/ОДК*
			<i>песок</i>	<i>песок</i>	<i>суглинок</i>	<i>песок</i>	<i>песок</i>	
			<i>0,0-0,5</i>	<i>0,5-1,0</i>	<i>1,0-2,0</i>	<i>2,0-3,0</i>	<i>3,0-4,0</i>	
1	Водородный показатель (солевая вытяжка)	ед. рН	6,3	7	4,5	5,6	4,8	-
2	Кадмий	мг/кг	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5*
3	Медь	мг/кг	42	43	42	51	43	33*
4	Мышьяк	мг/кг	5,7	6,4	6,3	4,7	4,2	2
5	Никель	мг/кг	60	38	69	82	65	20*
6	Ртуть	мг/кг	0,027	0,025	<0,005	<0,005	0,007	2,1
7	Свинец	мг/кг	3,6	9,1	<0,5	<0,5	<0,5	32
8	Цинк	мг/кг	100	65	54	81	61	55*
9	Нефтепродукты	мг/кг	58	41	5,1	<5,0	15	**
10	3,4-бенз(а)пирен	мг/кг	0,014	0,0043	<0,004	<0,004	<0,004	0,02

Таблица 6.10.4.3.3 – Результаты лабораторных исследований проб почв и грунтов из скважины №24

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Пх-9/1	Пх-9/2	Пх-9/3	Пх-9/4	Пх-9/5	ПДК/ОДК*
			<i>песок</i>	<i>песок</i>	<i>суглинок</i>	<i>песок</i>	<i>песок</i>	
			<i>0,0-0,5</i>	<i>0,5-1,0</i>	<i>1,0-2,0</i>	<i>2,0-3,0</i>	<i>3,0-4,0</i>	
1	Водородный показатель (солевая вытяжка)	ед. рН	4,1	5,5	5,6	6,4	5,7	-
2	Кадмий	мг/кг	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,5*
3	Медь	мг/кг	120	62	64	61	50	33*
4	Мышьяк	мг/кг	3,1	3,7	3	7,6	4	2
5	Никель	мг/кг	18	13	9,7	23	40	20*
6	Ртуть	мг/кг	0,01	0,008	0,007	0,021	0,0063	2,1
7	Свинец	мг/кг	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	32
8	Цинк	мг/кг	34	18	20	47	88	55*
9	Нефтепродукты	мг/кг	<5,0	12	<5,0	80	21	1000
10	3,4-бенз(а)пирен	мг/кг	<0,004	<0,004	<0,004	0,0095	0,011	0,02

По результатам лабораторных исследований почв и грунтов на территории участка изысканий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СанПиН 2.1.7.1287-03 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»; ГН 2.1.7.2041-06 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы»;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	105
--------------------------	--	-----

ГН 2.1.7.2511-09 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы» было выявлено следующее:

1. Во всех исследованных пробах почвогрунтов значения концентрации кадмия находятся ниже уровня нижнего предела обнаружения методики определения;
2. Содержание нефтепродуктов во всех пробах не превышает 100 мг/кг, содержание нефтепродуктов находится на уровне фоновых значений.
3. Величина показателя суммарного загрязнения почвогрунтов в обследованных интервалах глубин в пробах: Пх-9/3, Пх-24/2, Пх-24/3, Пх-24/4 не превысила 16. Данные образцы относятся к категории загрязнения **«допустимая»**.

Во всех остальных пунктах: Пх-9/1, Пх-9/2, Пх-9/4, Пх-9/5, Пх-21/1, Пх-21/3, Пх-21/4, Пх-21/5, Пх-24/1, Пх-24/4, Пх-24/5 параметр  $Z_c$  находится в диапазоне значений от 16 до 32, это говорит о том, что исследованные образцы почвогрунтов, отобранных с перечисленных площадок, относятся к категории загрязнения **«опасная»**.

Во всех остальных пробах превышения нормативов ПДК/ОДК не наблюдалось.

#### 6.10.4.4 Радиационные исследования почв и грунтов

Радиационные исследования проводили специалисты лаборатории радиационного контроля ООО «НТЦ «РАДЭК». Протоколы результатов радиационных исследований почв и грунтов представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2). Экспертное заключение №01.Д.1121 от 18.12.2017 по результатам лабораторных испытаний и измерений представлено в Приложении Д Тома 8.2 (104009.0000.170012-ООС2).

В таблице 6.10.4.4.1 приведены результаты радиационных исследований почв на исследуемом участке.

Таблица 6.10.4.4.1 – Результаты измерений удельной активности естественных (ЕРН) и техногенных радионуклидов в почвах

Определяемый показатель	Удельная активность, Бк/кг		
	ПП 1 (Скв 9)	ПП 2 (Скв 19)	ПП 3 (Скв 24)
Ra-226	17	20	22
Th-228	24	26	26
K-40	413	584	563
Cs-134	<1	<1	<1
Cs-137	325	1790	191
Co-60	<1	24	<1

В результате исследований почвогрунтов с трех пробных площадок было установлено следующее:

Удельная активность естественных и их дочерних радионуклидов лежит в пределах:

- по изотопу Th-228 – от 24 до 26 Бк/кг (в среднем 25,3 Бк/кг),

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	106
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		111
---	--	--	-----

- по изотопу Ra-226 – от 17 до 22 Бк/кг (в среднем 19,7 Бк/кг),
  - по изотопу K-40 – от 413 до 584 Бк/кг (в среднем 520,0 Бк/кг),
4. Удельная эффективная активность Аэфф. находится в пределах от 85,37 в пробе с пробной площадки 1 до 106,47 Бк/кг в пробе с пробной площадки 3, в среднем 99,4 Бк/кг и не превышает допустимого уровня 370 Бк/кг.
5. Удельная активность бета-излучающих техногенных радионуклидов составляет:
- по изотопу Cs-137 – от 191 до 1790 Бк/кг (в среднем 768,7 Бк/кг),
  - по изотопу Cs-134 –  $\leq 1$  Бк/кг во всех пробах,
  - по изотопу Co-60 – от  $\leq 1$  до 24 Бк/кг (в среднем 8,7 Бк/кг).

Удельная эффективная активность Аэфф. находится в пределах от 85 до 106,47 Бк/кг и не превышает допустимого уровня 370 Бк/кг. В соответствии с п. 5.3.4 НРБ-99/2009 все исследованные грунты можно отнести к I классу материалов, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях. В соответствии с п. 5.2.4 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) исследованные грунты могут применяться для возведения зданий и сооружений производственного назначения.

Удельные активности бета-излучающих техногенных радионуклидов в пробах грунта из скважин не превышают значения минимально значимой удельной активности, указанной в Приложении 4 к НРБ-99/2009, и предельного значения удельной активности радионуклидов в отходах для отнесения их к радиоактивным, указанного в Приложении 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010).

Значение удельной активности цезия-137 во всех исследованных пробах превышает значение удельной активности для радионуклида, при котором допускается неограниченное использование твердых материалов, равное 100 Бк/кг (приложение 3 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010)).

Исходя из всего вышеперечисленного, в соответствии с п. 3.11.4 данные грунты могут ограничено использоваться при соблюдении требований п. 3.11.1 СП 2.6.1.2612-10.

В рамках радиационных измерений, проведенных специалистами ГВРК ОРБ Белоярской АЭС в 2017 году были исследованы скважины №4 и №7 послойно на глубину, как места предполагаемого максимального загрязнения грунтов цезием-137. Результаты измерений представлены в таблице 6.10.4.4.2. Протоколы результатов исследований почвы представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	107
--------------------------	--	-----

Таблица 6.10.4.4.2 – Результаты измерений удельной активности Cs-137 в грунтах

Глубина отбора пробы	Скважина №4		Скважина №7	
	Активность, Бк/кг	Неопределенность измерений	Активность, Бк/кг	Неопределенность измерений
0,01-0,1 м	174,8	±29,7	95,9	±19,5
0,1-0,5 м	221,1	±36,3	31,3	±7,4
0,5-1,5 м	104,8	±23,0	<9,1	-
1,5-3,0 м	28,3	±9,3	<9,6	-
3,0-5,0 м	<9,2	-	<8,5	-
5,0-7,0 м	<8,4	-	-	-
7,0-8,5 м	<9,9	-	-	-

В результате анализа полученных данных было выявлено, что в исследованных грунтах в скважине №4 с глубины от 0 до 1,5 м наблюдается незначительное превышение удельной активности Cs-137. В соответствии с п. 3.11.4 допускается ограниченное использование данных грунтов. Ниже 1,5 м значение цезия-137 не превышает значений, указанных в Приложении 4 к НРБ-99/2009, Приложениях 3 и 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010).

В грунтах из скважины №7 значение Cs-137 не превышает значений, указанных в Приложении 4 к НРБ-99/2009, Приложениях 3 и 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010).

#### 6.10.4.5 Санитарно-химические исследования почв в зоне наблюдения Белоярской АЭС

Отбор проб в зоне ожидаемого воздействия КП ЖРО Белоярской АЭС проводился в пунктах мониторинга нерадиационных факторов зоны наблюдения Белоярской АЭС. Всего было отобрано шесть проб с пробных площадок на прилегающей к АЭС территории радиусом 10 км:

- Пробная площадка № 1 – ЗНП-1 – поселок Режик,
- Пробная площадка № 2 – ЗНП-2 – деревня Ялунина,
- Пробная площадка № 3 – ЗНП-3 – г. Заречный, ст. Муранитный,
- Пробная площадка № 4 – ЗНП-4 – деревня Боярка,
- Пробная площадка № 5 – ЗНП-5 – пгт. Белоярский, микрорайон Мельзавод,
- Пробная площадка № 6 – ЗНП-6 – деревня Гагарка.

В таблице 6.10.4.5.1 приведены результаты лабораторных исследований почв, отобранных в зоне предполагаемого воздействия КП ЖРО.

Таблица 6.10.4.5.1 – Результаты лабораторных исследований проб почв в зоне воздействия КП ЖРО

Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты исследований					
		ЗНП-1	ЗНП-2	ЗНП-3	ЗНП-4	ЗНП-5	ЗНП-6
рН (сол.)	ед. рН	4,8±0,1	5,3±0,1	3,7±0,1	4,1±0,1	3,9±0,1	3,9±0,1
Азот нитратный водораств.	мг/кг	9,6±2,1	13,4±2,9	12,2±2,7	8,9±2,0	11,4±2,5	12,1±2,7
Кадмий вал.	мг/кг	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Медь вал.	мг/кг	15±4	27±8	15±5	14±4	9,6±2,9	24±7
Мышьяк вал.	мг/кг	4,0±1,2	3,1±0,9	3,6±1,1	3,2±0,9	5,0±1,5	5,1±1,5
Никель вал.	мг/кг	17±5	54±16	8,7±2,6	11±3	22±7	130±40
Свинец вал	мг/кг	18±5	10±3	<0,5	<0,5	3,3±1,0	0,83±0,25
Цинк вал.	мг/кг	44±13	49±15	42±12	33±10	31±9	46±14
Ртуть вал.	мг/кг	0,060± 0,027	0,019± 0,009	0,019± 0,009	0,015± 0,007	0,018± 0,008	0,021± 0,009
Нефтепродукты	мг/кг	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	5,0±2,0
Цианиды (в т.ч. комплексные)	мг/кг	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Бенз(а)пирен	мг/кг	<0,004	0,0050± 0,0015	0,011± 0,003	<0,004	<0,004	<0,004
α - ГХЦГ	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
β-ГХЦГ	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
γ-ГХЦГ	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Гептахлор	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
ДДЭ	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
ДДД	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
ДДТ	мг/кг	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010

По результатам лабораторных исследований почв и грунтов на территории зоне ожидаемого воздействия КП ЖРО Белоярской АЭС в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: СанПиН 2.1.7.1287-03 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»; ГН 2.1.7.2041-06 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы»; ГН 2.1.7.2511-09 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы» было выявлено следующее:

– во всех исследованных пробах почв значения концентрации цианидов и пестицидов находятся ниже уровня нижнего предела обнаружения методик определения;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	109
--------------------------	--	-----

– концентрация 3,4-бенз(а)пирена была выше нижнего предела обнаружения в пробах с пробных площадок № 2 и № 3, но не превысила значение ПДК равное 0,02 мг/кг, концентрация нефтепродуктов была выше нижнего предела обнаружения только в пробе с пробной площадки №6, в остальных пробах концентрация была ниже этого значения.

– величина показателя суммарного загрязнения почв во всех исследованных пробах не превысила 16. Данные образцы относятся к категории загрязнения «*допустимая*».

Значения ПДК превышены по мышьяку в пробах с пробных площадок № 5 и № 6 в 1 и 1,02 раз соответственно. Значения ОДК превышены по никелю в пробах с пробных площадок № 2 и № 6 в 1,35 и 3,25 раз соответственно. Во всех остальных пробах превышений не было отмечено.

#### 6.10.4.6 Радиационные исследования в зоне наблюдения Белоярской АЭС

В 2012 г в ЗН Белоярской АЭС был проведен отбор пахотных и целинных проб почв для измерения удельной активности природных и техногенных радионуклидов, а также плотности поверхностного загрязнения Cs-137.

Результаты исследований 2012 года показали, что характер загрязнения почв неоднородный, плотность поверхностного загрязнения целинных и пахотных почв в ЗН Белоярской АЭС Cs-137 находится в диапазоне 0,3-5,6 кБк/м<sup>2</sup>, что не имеет статистически значимых отличий от результатов, полученных в 2007-2011 гг. (0,8-13 кБк/м<sup>2</sup>).

Плотности поверхностного загрязнения Sr-90 и Cs-137 в почве находятся на уровне фоновых значений, обусловленных глобальными выпадениями в результате испытаний ядерного оружия и радиационных аварий, и ниже соответствующих уровней относительно удовлетворительной экологической ситуации, установленных Министерством Природных Ресурсов России в 1992 г. (для Sr-90 –  $1,11 \times 10^4$  Бк/м<sup>2</sup>, для Cs-137 –  $3,7 \times 10^4$  Бк/м<sup>2</sup>).

По критерию удельной активности Cs-137, большую часть проб почв можно отнести к материалам неограниченного использования (приложение 3 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010): Cs-137 – 100 Бк/кг), при этом в одной пробе – №15 - отмечено превышение установленного норматива, а в пробах №№ 23, 25, 32, 33, 35 определены значения близкие к установленному нормативу.

По данным мониторинга в 2013 году в отдельных пробах почв, отобранных вблизи водотоков Ольховского болота, фиксируются значительные загрязнения почвы техногенными радионуклидами, прежде всего, Cs-137.

Так, в точке исследования, расположенной на берегу р. Ольховки в ее верховьях в Ольховском болоте в самом верхнем слое почвенного покрова, удельная активность Cs-137 втрое превышает минимально значимую удельную активность (МЗУА), которая является также предельным значением удельной активности радионуклидов в отходах для отнесения их к радиоактивным, согласно Постановлению Правительства РФ от 19.10.2012 №1069: «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов». То есть, в случае извлечения в этом месте грунта, его верхний слой толщиной до 25 см подлежит

изоляции в приповерхностном пункте захоронения как РАО 4-го класса, в данном случае – ОНАО (очень низкоактивные радиоактивные отходы). МД в этой точке: 0,65 мкЗв/ч на высоте 1 м и 0,75 мкЗв/ч у поверхности земли.

Аналогичный слой до 25 см выделяется и для пробы, отобранной в точке на Ольховском болоте, вблизи русла протоки от канала «Старого» коллектора к р. Ольховке. Однако в этой пробе отмечается почти десятикратное (с учетом погрешности) превышение МЗУА. Мощность дозы в точке отбора пробы составила 1,5 мкЗв/час на высоте 1 м и 1,8 мкЗв/час у поверхности земли. Следует обратить внимание, что в данной пробе наиболее радиоактивным является самый верхний слой почвы как по Cs-137, так и по Co-60, причем, с глубиной удельная активность постепенно снижается.

В рамках радиационного контроля и мониторинга состояния окружающей среды в зоне наблюдения и санитарно-защитной зоне Белоярской АЭС специалистами ГВРК ОРБ Белоярской АЭС в ноябре-декабре 2016 г. были проанализированы пробы почв в постоянных пунктах мониторинга. Результаты измерений содержания радионуклидов в почве СЗЗ, ЗН и в контрольном пункте (КП) представлены в таблице 6.10.4.6.1, и в технической справке о содержании радионуклидов в объектах окружающей среды в районе расположения Белоярской АЭС, приведенной в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.4.6.1 – Результаты измерений содержания радионуклидов в почве СЗЗ, ЗН и в контрольном пункте

Точка контроля	Измеряемый показатель	Результаты измерений, Бк/кг	Показатель точности, Бк/кг (P=0,95)
ЗН Белоярский	Sr-90	5,7	2,2
	Cs-137	14,3	2,9
	Aβ	227	43
ЗН Гагарка	Sr-90	11,7	4,6
	Cs-137	17,6	3,6
	Aβ	394	75
ЗН Каменка	Sr-90	6,1	2,4
	Cs-137	14,8	3,1
	Aβ	406	78
ЗН Режик	Sr-90	6,2	2,4
	Cs-137	20,7	4,3
	Aβ	422	81
СЗЗ Заречный	Sr-90	10,1	4,0
	Cs-137	17,9	3,7
	Aβ	320	61
КП В-Дуброво	Sr-90	5,3	2,2
	Cs-137	14,3	2,9
	Aβ	305	58



Полученные значения не превышают допустимых значений, указанных в Приложении 4 к НРБ-99/2009, Приложениях 3 и 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), соответственно почвы можно отнести к материалам неограниченного использования.

### **6.10.5 Состояние продуктов питания, сельскохозяйственных продуктов из личных хозяйств**

#### **6.10.5.1 Оценка содержания микроэлементов**

В рамках инженерно-экологических изысканий были определены уровни показателей безопасности в продуктах питания местных жителей, отобранных в зоне влияния КП ЖРО. Результаты химических исследований образцов приведены в таблице 6.10.5.1.1. Протоколы испытаний представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.5.1.1– Результаты измерений тяжелых металлов и мышьяка в пробах продукции сельского хозяйства из рациона местных жителей

Определяемые показатели и единицы измерения	Результат испытаний ± характеристика погрешности						Гигиенический норматив
	ПП 1 (картофель)	ПП 2 (картофель)	ПП 3 (картофель)	ПП 4 (картофель)	ПП 5 (картофель)	ПП 6 (свекла)	
свинец, мг/кг	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
мышьяк, мг/кг	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,2
кадмий, мг/кг	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
ртуть, мг/кг	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,02
цинк, мг/кг	4,5 ± 1,6	3,7 ± 1,4	2,7 ± 1,1	2,7 ± 1,1	1,7 ± 0,8	6,4 ± 2,2	-
медь, мг/кг	0,74 ± 0,37	0,68 ± 0,35	< 0,5	0,57 ± 0,31	< 0,5	0,50 ± 0,28	-
никель, мг/кг	0,65 ± 0,31	0,39 ± 0,21	0,79 ± 0,36	0,24 ± 0,15	0,29 ± 0,17	0,30 ± 0,18	-

В образцах сельскохозяйственных продуктов питания содержание некоторых микроэлементов достигли следующих значений: цинк – от 1,7 до 6,4 мг/кг, медь – от <0,5 до 0,74 мг/кг, никель – от 0,24 до 0,79 мг/кг.

Содержание свинца, мышьяка, ртути и кадмия находится ниже уровня нижнего предела обнаружения методик определения.

В исследованных пробах содержание микроэлементов не превышает принятых гигиенических нормативов для овощей.

#### **6.10.5.2 Оценка содержания радионуклидов**

Результаты анализов 2012 г. показали, что удельная активность Cs-137 варьируется в пределах 0,1-1,0 Бк/кг сырого веса, удельная активность Sr-90 – в пределах 0,02-0,1. Удельная активность трития составила от 1 Бк/кг сырого веса до 190 Бк/кг сырого веса. Содержание С-14 во всех растительных продуктах питания находится на уровне природного фона; в молоке обнаружен С-14 техногенного происхождения, содержание С-14 в молоке в несколько раз выше природного фона.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	112
--------------------------	--	-----

По результатам исследований 2012 г. удельная активность Cs-137 в грибах составила (0,6±0,1) Бк/кг сырого веса, т.е. находится на уровне 2007-2010 гг. (0,4-1,1 Бк/кг сырого веса), что на порядок ниже, чем в 2002-2006 гг. и на два порядка ниже, чем в 2011 г. Это может быть связано с неравномерным загрязнением почвы на территории ЗН Белоярской АЭС.

Удельная активность трития в продуктах питания варьирует от 4,7 Бк/кг сырого веса в кабачках (дер. Малиновка) до 787 Бк/кг сырого веса в тыкве (дер. Ялунина), С-14 – от 3,4 Бк/кг сырого веса в картофеле (дер. Гагарка) до 95 Бк/кг сырого веса в молоке (дер. Ялунина).

В результате спектрометрических измерений продуктов питания местного производства в 2013 г. было выявлено, что удельная активность К-40 находится на уровне 2012 года и не превышает МДА для используемых средств измерений. Удельная активность Cs-137 в продуктах питания местного производства находится на уровне 2012 г. (1 Бк/кг), за исключением нескольких проб природной продукции (грибов и ягод), однако и в них содержание Cs-137 не превышает нормативов, установленных СанПин 2.3.2.1078-01. Удельная активность водной фазы трития, органически связанного трития и органически связанного углерода в пробах компонентов агроэкосистем (в т.ч. компоненты рациона сельскохозяйственных животных, зерновые культуры) незначительно превышает средний уровень, соответствующий уровню региона объектов использования атомной энергии.

В октябре-ноябре 2016 года ГВРК ОРБ Белоярской АЭС были проведены исследования по содержанию радионуклидов в продуктах питания, отобранных из личных хозяйств в дер. Ялунино. Результаты исследования приведены в таблице 6.10.5.2.1 и в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.5.2.1 – Результаты радиационных исследований продуктов питания

Проба	Показатель	Результаты измерений, Бк/кг	Допустимый уровень, Бк/кг
Грибы	Cs-137	1,82±0,37	500
	Aβ	78±15	-
Картофель	Cs-137	0,365±0,075	80
	Aβ	125±24	-
Лук	Cs-137	0,246±0,051	80
	Aβ	81±16	-
Морковь	Cs-137	0,216±0,044	80
	Aβ	97±19	-
Огурцы	Cs-137	0,2±0,041	80
	Aβ	55±11	-
Помидоры	Cs-137	0,162±0,033	80
	Aβ	83±16	-
Свекла	Cs-137	0,195±0,040	80
	Aβ	95±18	-
Яблоки	Cs-137	0,170±0,035	-
	Aβ	35±7	-

## Продолжение таблицы 6.10.5.2.1

Проба	Показатель	Результаты измерений, Бк/кг	Допустимый уровень, Бк/кг
Ягоды	Cs-137	0,137±0,028	-
	Aβ	43±8	-

В результате спектрометрических измерений продуктов питания местного производства в 2016 г. во всех исследованных образцах превышений допустимых уровней содержания радионуклидов обнаружено не было.

В сентябре 2017 года ГВРК ОРБ Белоярской АЭС были проведены исследования по содержанию радионуклидов в молоке. Результаты представлены в таблице 6.10.5.2.2.

Таблица 6.10.5.2.2 – Результаты радиационных исследований

Проба	Место отбора	Показатель	Результаты измерений, Бк/кг	Допустимый уровень, Бк/кг
Молоко	пос. Режик	Cs-137	0,12±0,02	40
		Aβ	39±7	-
	д. Малиновка	Cs-137	0,08±0,02	40
		Aβ	47±9	-

В результате исследований проб молока превышений допустимых уровней не было зафиксировано. По итогам радиационных исследований продуктов питания 2016 и 2017 гг. можно сделать вывод, что все исследованные пробы соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

## 6.10.6 Результаты исследований поверхностных вод

### 6.10.6.1 Гидрохимические исследования

В результате гидрохимических исследований водоема-охладителя Белоярской АЭС были получены значения, указанные в таблице 6.10.6.1.1. Протоколы лабораторных исследований природной воды приведены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

В качестве нормативных приняты значения ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения, утвержденных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», а также гигиенические требования к качеству воды водного объекта для рекреационного пользования согласно СанПиН 2.1.5.980-00.



Таблица 6.10.6.1.1 – Результаты гидрохимических исследований поверхностных вод

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты исследования			ПДК <sub>рх</sub>
			Сбросной канал	Заборный канал	г. Заречный	
1	Температура	°С	23,7	17,2	17,0	-
2	pH	ед. pH	7,7	7,5	7,4	6,5-8,5*
3	Биохимическое потребление кислорода БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	1,1±0,3	1,4±0,4	<0,5	2,1
4	Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	<5,0	16±4	39±4	-
5	Жесткость общая	ммоль/дм <sup>3</sup>	3,7±0,3	3,8±0,3	3,8±0,3	-
6	Запах при 20 °С	балл	2±1	2±1	2±1	2 балла*
7	Запах при 60 °С	балл	3±1	3±1	3±1	-
8	Кислород растворенный	мг/дм <sup>3</sup>	11,3±0,4	10,8±0,3	11,1±0,4	≤ 6
9	Мутность (по формазину)	ЕМФ/ дм <sup>3</sup>	1,5±0,3	1,7±0,3	1,9±0,4	-
10	Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	4,6±0,5	5,1±0,5	5,5±0,6	-
11	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	316±28	317±28	318±29	1000*
12	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО/ дм <sup>3</sup>	24±7	28±8	22±7	30*
13	Цветность	град. цветности	35±7	35±7	36±7	-
14	Щелочность общая	ммоль/дм <sup>3</sup>	2,5±0,3	2,45±0,29	2,6±0,3	-
15	Силикаты	мг/дм <sup>3</sup>	<0,50	<0,50	<0,50	1
16	Азот нитратный	мг/дм <sup>3</sup>	0,20±0,05	0,24±0,06	0,51±0,13	9
17	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	0,89	1,06	2,26	40
18	Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	0,14	0,31	0,32	0,4
19	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	66±7	67±7	68±7	100
20	Фториды	мг/дм <sup>3</sup>	0,170±0,026	0,170±0,026	0,170±0,026	0,75
21	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	47±5	48±5	48±5	300
22	Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	0,18±0,05	0,40±0,10	0,41±0,10	0,5
23	Бор (ионная форма)	мг/дм <sup>3</sup>	<0,050	0,069± 0,021	<0,050	0,5
24	Алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,063±0,019	0,082± 0,025	0,076±,0023	0,04

Продолжение таблицы 6.10.6.1.1.

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты исследования			ПДК <sub>рх</sub>
			Сбросной канал	Заборный канал	г. Заречный	
25	Барий	мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	0,74
26	Бериллий	мг/дм <sup>3</sup>	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,0003
27	Железо (II)	мг/дм <sup>3</sup>	<0,050	<0,050	<0,050	-
28	Железо (III)	мг/дм <sup>3</sup>	<0,020	<0,020	<0,020	-
29	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,26±0,06	0,27±0,06	0,27±0,06	0,1
30	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,021±0,006	0,019± 0,005	0,018±0,005	0,01
31	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,011±0,003	<0,00080	0,0023± 0,0014	0,001
32	Молибден	мг/дм <sup>3</sup>	<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,001
33	Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,05
34	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,0012± 0,0005	0,0014± 0,0006	0,0015± 0,0006	0,01
35	Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,007± 0,004	<0,005	<0,005	0,05
36	СПАВ анионогенные	мг/дм <sup>3</sup>	0,031±0,007	0,028± 0,007	0,029±0,007	-

Примечание:  
\* Гигиенический норматив приведен в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00.  
Жирным шрифтом указаны значения, превышающие нормативные.

В результате гидрохимических исследований были выявлены превышения значений концентраций марганца, железа общего, алюминия, меди над значением ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения. Кратности превышений ПДК загрязняющих веществ представлены в таблице 6.10.6.1.2. Все остальные значения концентраций загрязняющих веществ в природной воде не превысили ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Таблица 6.10.6.1.2 – Распределение проб с превышением ПДК

Показатель	Кратность превышений ПДК		
	Сбросной канал	Заборный канал	г. Заречный
Железо общее	2,6	2,7	2,7
Марганец	2,1	1,9	1,8
Медь	11	-	2,3
Алюминий	1,58	2,05	1,9

Для расчета УКИЗВ были выбраны следующие показатели с учетом имеющихся нормативов и репрезентативности данных: нитраты, алюминий, фториды, азот аммонийный, железо общее, медь, хлориды, марганец. Ниже приведена таблица 6.10.6.1.3 с рассчитанным комбинаторным индексом загрязненности воды (S<sub>j</sub>), удельным комбинаторным индексом загрязненности воды (S<sup>"j</sup>) и классификацией качества воды по значениям УКИЗВ.

Таблица 6.10.6.1.3 – Классификация качества воды по значению УКИЗВ

Наименование	S <sub>j</sub>	S <sup>"j</sup>	Классификация качества воды водотоков по значению УКИЗВ (S <sup>"j</sup> )	Класс и разряд
Сбросной канал	38,3	4,7875	Грязная	4
Заборный канал	27,6	3,45	Загрязненная	3
г. Заречный	34,8	4,35	Грязная	4

При оценке степени загрязненности поверхностных вод по химическим показателям, исследованные образцы, отобранные у сбросного канала и г. Заречный можно отнести к водам категории «грязная», образец, отобранный у заборного канала можно отнести к категории «загрязненная».

### 6.10.6.2 Микробиологические исследования

Для оценки качества природных вод были определены микробиологические показатели, указанные в таблице 6.10.6.2.1. Протоколы лабораторных испытаний представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.6.2.1 – Результаты микробиологических и паразитологических исследований поверхностных вод водоема-охладителя Белоярской АЭС

Определяемые показатели и единицы измерения	Результаты испытаний			Допустимый уровень
	Сбросной канал	Заборный канал	г. Заречный	
ОКБ КОЕ в 100 мл	50	Не обнаружены	<b>600</b>	Не более 500
ТКБ КОЕ в 100 мл	50	Не обнаружены	<b>500</b>	Не более 100
Колифаги БОЕ в 100 мл	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не более 10
Патогенные энтеробактерии, в т.ч. сальмонеллы	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Отсутствие
Энетерококки, НВЧ КОЕ в 100 мл	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Не более 10
Стафилококки КОЕ/100 мл	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Отсутствие
Яйца и личинки гельминтов в 25 л	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены	Отсутствие
Примечания: Жирным шрифтом указаны значения, превышающие нормативные.				

По результатам паразитологических исследований все пробы соответствуют требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». По результатам микробиологических исследований проба из точки у г. Заречный не соответствует требованиям СанПиН 2.1.5.980-00, все остальные пробы по исследованным микробиологическим показателям соответствуют гигиеническим требованиям.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	117
--------------------------	--	-----

### 6.10.6.3 Радиационные исследования

В результате радиационных исследований водоема-охладителя Белоярской АЭС, проведенных ГВРК Белоярской АЭС в 2017 г. были получены значения, указанные в таблице 6.10.6.3.1. Протоколы лабораторных исследований природной воды приведены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.6.3.1 – Результаты определения радионуклидов в воде Белоярского водохранилища

Точка отбора	Результаты измерений, Бк/дм <sup>3</sup>		
	Cs-137	Тритий	Aβ
Сбросной канал	0,006±0,001	27±7	0,14±0,03
Заборный канал	0,005±0,001	17±4	0,11±0,02
б/о «Дельфин»	0,007±0,001	35±7	0,17±0,03
п. Шеелит	0,007±0,001	15±5	0,12±0,02
Верховье водохранилище	0,011±0,002	14±4	0,13±0,02
<i>УВ<sup>вода</sup>, Бк/кг</i>	<i>11</i>	<i>7600</i>	<i>1,0</i>

В результате радиационных исследований нормативные уровни содержания радионуклидов, указанные в приложении 2а НРБ-99/2009 не были превышены.

### 6.10.7 Результаты исследований донных отложений водоема-охладителя Белоярской АЭС

#### 6.10.7.1 Химические исследования

В рамках детального эколого-гидрологического исследования водоема-охладителя были исследованы пробы донных отложений, отобранных в трех точках совместно с пробами природной воды.

Результаты лабораторных испытаний приведены в таблице 6.10.7.1.1, протоколы испытаний приведены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.7.1.1 – Результаты лабораторных испытаний донных отложений водоема-охладителя Белоярской АЭС

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты исследования			ОДК*/ПДК**
			Сбросной канал (Д-1)	Заборный канал (Д-2)	г. Заречный (Д-3)	
1	pH	ед. pH	6,8±0,1	6,7±0,1	6,8±0,1	-
2	Кадмий вал.	мг/кг	<0,05	<0,05	0,055±0,017	0,5
3	Медь вал.	мг/кг	8,6±2,6	2,3±0,7	7,8±2,3	33
4	Мышьяк вал.	мг/кг	<b>2,4±0,7</b>	<1,0	1,1±0,3	2
5	Никель вал.	мг/кг	1,5±0,5	0,63±0,19	1,3±0,4	20
6	Ртуть вал.	мг/кг	0,014±0,006	0,007±0,003	0,017±0,008	2,1**



Продолжение таблицы 6.10.7.1.1

№ п/п	Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты исследования			ОДК*/ ПДК**
			Сбросной канал (Д-1)	Заборный канал (Д-2)	г. Заречный (Д-3)	
7	Свинец вал.	мг/кг	3,2±0,9	2,8±0,8	3,0±0,9	32
8	Цинк вал.	мг/кг	18±5	9,6±2,9	15±4	55

Примечание:  
\*Значения ОДК приведены в соответствии с ГН 2.1.7.2511-09 для песчаных и супесчаных почв.  
\*\*Значение ПДК приведено в соответствии с ГН 2.1.7.2041-06 для валовых форм элементов.  
Жирным шрифтом указаны значения, превышающие норматив.

В соответствии с ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве» в исследованных донных осадках определяемые химические элементы не превысили нормативов для песчаных и супесчаных почв, кроме пробы Д-1 из точки у сбросного канала, в которой значение мышьяка превышает нормативное в 1,2 раза.

### 6.10.7.2 Радиационные исследования водоема-охладителя Белоярской АЭС

В рамках радиационных исследований проведенных специалистами ГВРК Белоярской АЭС в 2016 г. были проанализированы пробы в четырех точках водоема-охладителя Белоярской АЭС в непосредственной близости к проектируемой площадке КП ЖРО. Результаты исследований приведены в таблице 6.10.7.2.1 и в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.7.2.1 – Результаты определения радионуклидов в донных отложениях Белоярского водохранилища

Точка отбора	Результаты измерений, Бк/кг сырого веса	
	Cs-137	Aβ
Сбросной канал	94±19	549±110
Заборный канал	21±4	388±78
б/о «Дельфин»	53±10	538±108
п. Шеелит	6,0±1,2	225±45
<i>Предельные значения (приложение 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010))</i>	<i>10 000</i>	-

По результатам радиационных исследований, превышений предельных значений удельной активности радионуклидов в отходах для отнесения их к радиоактивным, указанных в Приложении 5 к СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010) не выявлено.

### 6.10.8 Радиозэкологические исследования ихтиофауны

По результатам исследований 2013 года было выявлено, что удельная активность Cs-137 в пробах рыбы находилась в пределах от нижнего порога обнаружения (<0,5) до

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	119
--------------------------	--	-----

4,2 Бк/кг, удельная активность Sr-90 изменялась от МДА (<0,01) до 0,3 Бк/кг, что согласуется со средним (типичным) уровнем содержания техногенных радионуклидов в сибирском регионе, удельная активность Pu-239,240 в пробе рыбы (каrp) находится ниже порога уровня обнаружения. Удельная активность Cs-137 и Sr-90 в пробах исследуемой рыбы на несколько порядков ниже установленного норматива СанПиН 2.3.2.1078-01.

Радиоэкологические исследования ихтиофауны Белоярского водохранилища 2017 года были проведены специалистами ГВРК ОРБ Белоярской АЭС. В рамках исследований было определено содержание Cs-137, Sr-90 и суммарная бета-активность в мышцах и костях рыбы (таблица 6.10.8.1).

Таблица 6.10.8.1 – Результаты измерений содержания радионуклидов в рыбе

Проба	Показатель	Результаты измерений, Бк/кг сырого веса	Показатель точности, Бк/кг (P=0,95)	Допустимый уровень, Бк/кг
Мышцы рыбы	Sr-90	0,25	0,10	90
	Cs-137	0,39	0,08	100
	A <sub>β</sub>	80	16	-
Кости рыбы	Sr-90	1,65	0,65	90
	Cs-137	2,21	0,46	100
	A <sub>β</sub>	55	11	-

Содержание Sr-90 в мышцах и костях рыбы (каrp) находилось на уровне 0,25 и 1,65 Бк/кг сырого веса соответственно, Cs-137 – 0,39 и 2,21 Бк/кг соответственно. В результате исследований, превышений допустимых значений содержания радионуклидов в рыбе, указанных в СанПиН 2.3.2.1078-01 не обнаружено. Удельная активность техногенных радионуклидов в рыбе остается на уровне предыдущих лет.

### 6.10.9 Результаты оценки качества воды источника питьевого водоснабжения

В рамках исследования качества воды источника водоснабжения была отобрана и проанализирована одна проба из питьевого водопровода. Проба отбиралась до подачи в распределительную сеть. Результаты гидрохимических исследований представлены в таблице 6.10.9.1.

Таблица 6.10.9.1 – Результаты гидрохимических исследований воды источника хозяйственно-питьевого водоснабжения

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Результаты исследований	ПДК <sub>хлп</sub>
1	Температура	°С	15,3	-
2	pH	Ед. pH	7,2	6-9
3	Биохимическое потребление кислорода БПК <sub>5</sub>	мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	<0,5	-
4	Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	0,99±0,22	-
5	Жесткость по кальцию	мг/дм <sup>3</sup>	2,02±0,20	-
6	Привкус	балл	1	2
7	Запах при 20 град. С	балл	1	2
8	Запах при 60 град. С	балл	2	2

## Продолжение таблицы 6.10.9.1

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Результаты исследований	ПДК <sub>хп</sub>
9	Мутность (по формазину)	ЕМФ/ дм <sup>3</sup>	2,6±0,5	2,6
10	Цветность	град. цветности	12,6±2,5	20
11	Плавающие пленки и примеси	-	отсутствуют	-
12	Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	2,91±0,29	5,0
13	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	136±12	1000
14	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО/ дм <sup>3</sup>	<10,0	-
15	Щелочность общая	ммоль/ дм <sup>3</sup>	1,58±0,19	-
16	Нитриты	мг/дм <sup>3</sup>	<0,020	-
17	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	2,0±0,3	45
18	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	16,8±1,7	500
19	Фториды	мг/дм <sup>3</sup>	0,125±0,019	1,5
20	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	2,41±0,24	350
21	Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	<0,10	-
22	Углекислота свободная	мг/дм <sup>3</sup>	<5,0	-
23	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,030±0,009	0,3
24	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	0,056±0,016	0,1
25	СПАВ анионогенные	мг/дм <sup>3</sup>	<0,0150	0,5
26	Жесткость общая	°Ж	2,02	7,0

В результате лабораторных испытаний пробы воды хозяйственно-питьевого водоснабжения не было выявлено превышение значения ПДК по всем показателям. Исследованная вода хозяйственно-питьевого водоснабжения соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

Протоколы микробиологических испытаний воды источников водоснабжения представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

При оценке качества питьевой воды на микробиологические показатели было выявлено, что значения общего микробного числа (ОМЧ) составило 0 КОЕ/мл, общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), колифаги, E.coli, патогенные энтеробактерии, в т.ч. сальмонеллы, энтерококки обнаружены не были. В исследованной пробе значения определяемых показателей не превысили существующих нормативных значений. Исследованная проба в эпидемическом отношении соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям.

При определении радиационной безопасности питьевой воды было выявлено, что значение суммарной альфа-активности составило 0,06 Бк/кг и не превысило нормативного

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	121
--------------------------	--	-----



значения (0,2 Бк/кг), значение суммарной бета-активности было ниже предела обнаружения для выбранного аналитического метода (<0,2 Бк/кг) и не превысило нормативного значения (1,0 Бк/кг), что соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.6.1.2523-09.

### 6.10.10 Результаты оценки качества подземных вод

#### 6.10.10.1 Гидрохимические исследования

Наблюдения за качеством грунтовых вод проводилось в инженерно-геологических скважинах №№ 9, 19, 24. В ходе гидрохимических исследований грунтовых вод площадки работ были получены следующие значения концентраций загрязняющих веществ, показанные в таблице 6.10.10.1.1. Значения ПДК приняты в соответствии с ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования». Протоколы лабораторных испытаний грунтовых вод представлены в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.10.1.1 – Результаты гидрохимических исследований грунтовых вод

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Результаты измерений			ПДК
			Скв. 9	Скв. 19	Скв. 24	
	Температура	°С	3,2	3,7	2,5	-
	Биохимическое потребление кислорода БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	<0,5	0,53±0,14	0,88±0,23	-
	Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	810±7	901±7	137±7	-
	Жесткость общая	ммоль/ дм <sup>3</sup>	3,6±0,3	14,5±1,3	10,6±1,0	-
	Запах при 20 град. С	балл	2±1	3±1	1±1	-
	Запах при 60 град. С	балл	3±1	4±1	2±1	-
	Кислород растворенный	мг/дм <sup>3</sup>	10,2±0,3	10,5±0,3	11,1±0,4	-
	Мутность (по формазину)	ЕМФ/ дм <sup>3</sup>	>100	>100	>100	-
	Окисляемость перманганатная	мг/дм <sup>3</sup>	1,30±0,26	2,65±0,27	3,0±0,3	-
	Сухой остаток	мг/дм <sup>3</sup>	297±27	920±80	710±60	-
	Химическое потребление кислорода (ХПК)	мгО/ дм <sup>3</sup>	21±6	20±6	18±5	-
	Цветность	град. цветности	330±30	151±15	167±17	-
	Щелочность общая	ммоль/ дм <sup>3</sup>	2,8±0,3	8,6±1,0	9,7±1,2	-
	Силикаты	мг/дм <sup>3</sup>	0,79±0,15	2,5±0,3	2,00±0,25	30
	Азот нитратный	мг/дм <sup>3</sup>	3,7±0,9	4,3±1,0	0,26±0,07	-
	Сульфаты	мг/дм <sup>3</sup>	47±5	163±16	96±10	500



Продолжение таблицы 6.10.10.1.1

№ п/п	Определяемые показатели	Ед. изм.	Результаты измерений			ПДК
			Скв. 9	Скв. 19	Скв. 24	
	Фториды	мг/дм <sup>3</sup>	<0,10	0,180±0,027	0,100±0,015	-
	Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	23,1±2,3	125±13	22,0±2,2	350
	Аммоний-ион	мг/дм <sup>3</sup>	0,53±0,13	0,31±0,08	<0,10	1,5
	Азот аммонийный	мг/дм <sup>3</sup>	0,41	0,24	<0,08	1,5
	Нитраты	мг/дм <sup>3</sup>	16,4	19,0	1,15	45
	Бор	мг/дм <sup>3</sup>	0,094±0,028	<b>2,0±0,4</b>	<0,050	0,5
	Алюминий	мг/дм <sup>3</sup>	0,12±0,04	0,26±0,08	0,130,04	0,5
	Барий	мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	0,7
	Бериллий	мг/дм <sup>3</sup>	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,0002
	Железо (II)	мг/дм <sup>3</sup>	<0,050	0,052±0,010	<0,050	-
	Железо (III)	мг/дм <sup>3</sup>	<0,020	129,948	<0,020	-
	Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	<b>31±11</b>	<b>130±50</b>	<b>14,4±2,2</b>	0,3
	Марганец	мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,85±0,21</b>	<b>5,2±1,3</b>	<b>0,64±0,16</b>	0,1
	Медь	мг/дм <sup>3</sup>	0,12±0,03	0,45±0,11	0,048±0,013	1,0
	Молибден	мг/дм <sup>3</sup>	<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,25
	Мышьяк	мг/дм <sup>3</sup>	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,01
	Цинк	мг/дм <sup>3</sup>	0,21±0,04	<b>1,5±0,3</b>	0,050±0,012	1,0
	Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,017±0,006	0,018±0,006	0,010±0,004	0,5
	СПАВ анионогенные	мг/дм <sup>3</sup>	0,069±0,010	0,071±0,010	0,072±0,010	-

Жирным шрифтом выделены значения превышающие ПДК.

В результате гидрохимических исследований во всех пробах были выявлены превышения железа общего и марганца.

В скважине №19 также было отмечено превышение над ПДК цинка и бора, во всех остальных скважинах содержание цинка и бора было ниже допустимой концентрации.

Все остальные значения концентраций загрязняющих веществ в грунтовой воде не превысили ПДК.

### 6.10.10.2 Радиационные исследования подземных вод

Наблюдательная сеть гидрогеологических скважин распределена очень неравномерно по территории 1–5 энергоблоков АЭС. Большая часть скважин (более 40) локализована на площадке 1–3 энергоблоков, в которых служба радиационного контроля Белоярской АЭС регулярно отбирает пробы воды (рисунок 6.10.10.2.1).

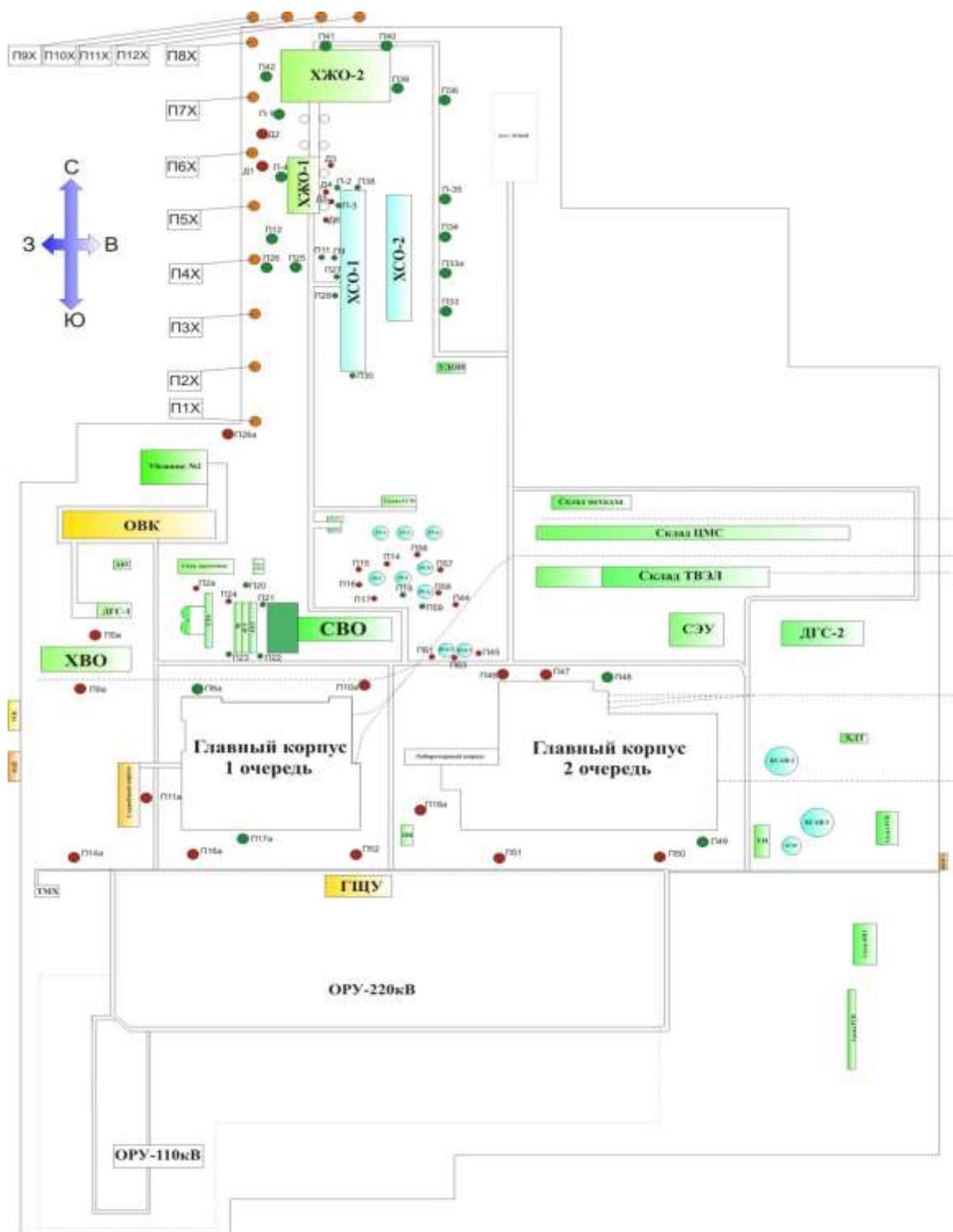


Рисунок 6.10.10.2.1 – Схема расположения контрольных скважин на промплощадке блоков 1,2,3 Белоярской АЭС

По данным ГВРК Белоярской АЭС в 2005-2010 г. на промплощадке 1-3 энергоблоков Белоярской АЭС отмечено загрязнение подземных вод радионуклидами. В некоторых скважинах была зарегистрирована удельная активность выше фоновых значений. Концентрация Cs-137 в скважине П-1 достигала уровня 0,38 кБк/кг, что выше УВ<sup>вода</sup>.

Согласно п. 3.11.4 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), подземную воду (в том числе наиболее загрязненную, из скважин П-1, П-21), несмотря на более высокие удельные активности радионуклидов по сравнению с фоном на промплощадке 1-3 энергоблоков Белоярской АЭС допускается ограниченно использовать в хозяйственной деятельности, поскольку сумма отношений удельных активностей техногенных радионуклидов (Н-3, Cs-137, Sr-90 и Co-60) к их предельным значениям для жидких отходов, приведенным в приложении 5 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), находится в диапазоне от 0,1 до 1,0.

В некоторых скважинах наблюдалось превышение  $УВ^{вода}$  по Sr-90 (в П-1, П-2, П-3, П-4, П-20, П-21, П-23, П-25, П-28, П-42) и в четырех скважинах по Cs-137 (в П-1, П-3, П-21, П-22, П-42). Превышений предельных значений удельной активности Cs-137 (1,1 кБк/кг) и Sr-90 (0,49 кБк/кг) в подземных водах выше критериев отнесения их к жидким отходам не было обнаружено. Пространственное распределение радионуклидного загрязнения подземных вод приурочено к зданиям ХЖО-1, ХЖО-2, ХСО-1, ХСО-2, СВО. Динамика изменения активности в пьезометрических скважинах носит сезонный характер.

В 2011 году ФГУП «НПО «Радиовый институт им. В.Г. Хлопина» было проведено исследование подземных вод пьезометрических скважин площадки Белоярской АЭС на содержание трития. Полученные данные показали, что в скважинах П-21 и П-24 концентрации трития превышали  $УВ^{вода}$  в 1,2-2,5 раза, но ниже предельного значения удельной активности Н-3 ( $1 \times 10^3$  кБк/кг) в жидких отходах.

По данным ГВРК Белоярской АЭС в 2015-2016 гг. на промплощадке 1-3 энергоблоков Белоярской АЭС отмечено загрязнение подземных вод радионуклидами, преимущественно в районе расположения ХЖО и ХСО (таблица 6.10.10.2.1).

В 2016 г. наблюдалось превышение  $УВ^{вода}$  по Cs-137 в скважинах П-1, П-3, П-4 в 27,5, 1,8 и 1,9 раз. Превышение удельной активности Sr-90 в 2016 г. было отмечено в скважинах П-1, П-2, П-3, П-4. По сравнению с исследованием предыдущего года наблюдается незначительное снижение активности Sr-90 в скважинах П-1, П-2, П-4, активности Cs-137 – в скважинах П-3 и П-4. В скважине П-3 отмечено незначительное повышение активности Sr-90 по сравнению с 2015 годом, в скважине П-1 повышение активности Cs-137. Объемная активность Co-60 не превышала  $УВ^{вода}$ .

Таблица 6.10.10.2.1 – Среднегодовая объемная активность радионуклидов в воде контрольных скважин промплощадки, размещенных вокруг объектов

Номер скважины	Объемная активность радионуклидов, кБк/м <sup>3</sup>								
	Cs-137			Co-60			Sr-90		
	2016г	2015г	Среднее за 5 лет	2016г	2015г	Среднее за 5 лет	2016г	2015г	Среднее за 5 лет
Главный корпус 1,2 блоки									
П-6А	1,2	0,9	1,0	0,6	0,5	0,6	3,87	3,46	3,53
П-16А	0,9	0,7	0,7	1,1	0,6	0,6	0,07	0,13	0,14
П-17А	1,1	0,8	0,7	0,7	0,8	0,6	0,08	0,06	0,07
П-52	0,9	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,04	0,09	0,07

Продолжение таблицы 6.10.10.2.1

Номер скважины	Объемная активность радионуклидов, кБк/м <sup>3</sup>								
	Cs-137			Co-60			Sr-90		
	2016г	2015г	Среднее за 5 лет	2016г	2015г	Среднее за 5 лет	2016г	2015г	Среднее за 5 лет
<b>Главный корпус 3 блок</b>									
П-18А	1,3	0,5	0,7	0,8	0,5	0,6	0,06	0,11	0,10
П-46	1,4	1,3	1,3	1,0	0,5	0,6	0,12	0,16	0,14
П-47	1,0	0,8	1,3	0,8	0,5	0,6	0,12	0,20	0,28
П-48	1,6	0,7	0,9	1,1	0,7	0,7	0,13	0,08	0,12
П-49	1,2	0,9	1,3	0,9	0,5	0,6	0,26	0,15	0,17
П-50	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,07	0,15	0,13
П-51	0,8	0,8	0,7	0,9	0,6	0,6	0,04	0,06	0,05
<b>ХЖО</b>									
П-1	<b>302,4</b>	<b>298,0</b>	<b>281,9</b>	18,0	15,4	14,3	<b>38,5</b>	<b>39,9</b>	<b>25,9</b>
П-4	<b>21,4</b>	<b>23,4</b>	<b>14,3</b>	28,1	23,8	20,0	<b>26,5</b>	<b>30,2</b>	<b>24,0</b>
П-40	1,0	1,0	0,8	0,6	0,5	0,5	0,16	0,21	0,26
П-41	1,6	1,5	0,9	0,7	0,9	0,6	0,08	0,23	0,24
<b>ХСО</b>									
П-2	1,3	1,1	1,0	0,7	0,5	0,6	<b>43,8</b>	<b>44,0</b>	<b>41,2</b>
П-3	<b>20,3</b>	<b>22,5</b>	<b>15,7</b>	0,9	0,9	0,7	<b>63,7</b>	<b>61,0</b>	<b>39,7</b>
П-9	1,8	1,6	1,2	1,1	0,8	0,7	0,18	0,17	0,15
П-11	1,7	1,8	1,3	1,0	0,6	0,6	0,83	0,95	0,97
П-12	1,7	0,9	1,4	1,9	2,9	2,4	0,22	0,21	0,19
П-28	2,5	2,7	1,7	0,7	0,6	0,6	<b>19,8</b>	<b>21,0</b>	<b>14,2</b>
П-33А	1,4	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,78	1,34	1,10
П-34	1,0	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,92	1,72	1,60
П-35	0,8	0,5	0,7	0,9	0,5	0,6	0,11	0,11	0,13
<i>УВ, Бк/кг</i>	<i>11</i>			<i>40</i>			<i>4,9</i>		
Жирным шрифтом указаны объемные активности техногенных радионуклидов, превышающие уровни вмешательства в питьевой воде									

В 2017 г. ГВРК Белоярской АЭС было проведено исследование подземных вод на содержание H-3, Co-60, Sr-90, Cs-134, Cs-137 в скважинах, расположенных в непосредственной близости от проектируемого КП ЖРО. Результаты исследований представлены в таблице 6.10.10.2.2 и в Техническом отчете по инженерно-экологическим изысканиям (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2).

Таблица 6.10.10.2.2 – Объемная активность радионуклидов в воде контрольных скважин вокруг проектируемого объекта

Номер скважины	Объемная активность радионуклидов, Бк/л				
	H-3	Co-60	Sr-90	Cs-134	Cs-137
П-1	316±43,1	15,0±2,3	<b>40,3±3,7</b>	<0,5	<b>277,9±26,5</b>
П-2	329±39,4	0,8±0,6	<b>49,6±5,5</b>	<0,5	1,2±0,3

Продолжение таблицы 6.10.10.2.2

Номер скважины	Объемная активность радионуклидов, Бк/л				
	H-3	Co-60	Sr-90	Cs-134	Cs-137
П-3	161±23,6	1,4±0,5	<b>69,8±7,7</b>	<0,5	<b>19,1±2,4</b>
П-4	319±36,2	31,0±3,3	<b>26,6±2,6</b>	<0,5	<b>27,6±3,7</b>
П-9	59±14,8	1,2±0,4	0,09±0,007	<0,5	2,2±0,5
П-11	53±13,3	<0,5	0,51±0,04	<0,5	1,9±0,5
П-12	126±29,0	3,7±1,0	0,07±0,005	<0,5	1,9±0,9
П-13a	127±33	<0,5	0,16±0,01	<0,5	1,5±0,6
П-15a	64±19,2	<0,5	0,13±0,01	<0,5	1,2±0,06
П-25	79±11,9	2,2±0,6	<b>10,8±0,8</b>	<0,5	5,0±1,0
П-26	78±19,5	<0,5	0,32±0,02	<0,5	1,7±0,5
П-26a	69±20,7	<0,5	2,10±0,20	<0,5	2,1 ±0,9
П-27	81±20,3	<0,5	<b>11,3±1,10</b>	<0,5	1,5±0,4
П-28	62±10,1	0,8±0,4	<b>13,6±1,1</b>	<0,5	2,9±0,8
П-30	-	-	-	-	-
П-33a	37±13,7	<0,5	0,64±0,04	<0,5	1,3±0,6
П-34	35±11,2	<0,5	1,38±0,11	<0,5	1,0±0,3
П-35	26±12,5	1,6±0,6	0,11±0,01	<0,5	1,4±0,5
П-36	30±14,1	1,3±0,5	0,09±0,01	<0,5	1,8±0,5
П-38	1318±40,8	0,7±0,5	<b>26,7±2,6</b>	<0,5	3,2±0,8
П-39	-	-	-	-	-
П-40	28±14,3	1,6±0,5	0,11±0,01	<0,5	1,4±0,4
П-41	31±15,5	<0,5	0,28±0,02	<0,5	2,4±0,5
П-42	219±33,7	9,4±1,5	<b>14,6±1,3</b>	<0,5	<b>96,9±10,8</b>
<i>УВ, Бк/кг</i>	<i>7600</i>	<i>40</i>	<i>4,9</i>	<i>7,2</i>	<i>11</i>
Примечание: « - » - нет воды.					
Жирным шрифтом выделены случаи превышения УВ <sup>вода</sup> по НРБ-99/2009.					

По результатам исследований 2017 года было выявлено, что объемные активности H-3 и Co-60 не превышали УВ<sup>вода</sup>, объемная активность Cs-134 находится ниже предела определения методики. В некоторых скважинах наблюдалось превышение УВ<sup>вода</sup> по Sr-90 в 2,2-14,2 раза (П-1, П-2, П-3, П-4, П-25, П-27, П-28, П-38, П-42), по Cs-137 в 1,7-25,3 раза (П-1, П-3, П-4, П-42).

Загрязнение радионуклидами находится на уровне предыдущих лет. Эти загрязнения, связанные с наследием I-ой очереди Белоярской АЭС, носят локальный характер и не представляют опасности для окружающей среды: в некоторых скважинах регистрируется удельная активность выше фоновых значений и выше УВ, при этом ниже предельного значения удельной активности в жидких радиоактивных отходах, установленного Постановлением правительства №1069 от 19.10.2012 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		132
---	--	--	-----

отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов». Подземные воды в районе расположения площадки КП ЖРО не являются источниками питьевого водоснабжения.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	128
--------------------------	--	-----

## **7 ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

### **7.1 Факторы воздействия на окружающую среду**

Планируемая деятельность в целом имеет известные аналоги, анализ практики которых позволяет с достаточной долей достоверности определить перечень ожидаемых негативных воздействий на компоненты природной среды и их параметры. Таким образом, при проведении оценок возможного воздействия на окружающую среду не ожидается критических пробелов и неопределенностей, не позволяющих сделать прогноз последствий для природной среды и провести анализ достаточности превентивных и компенсационных природоохранных мероприятий, обеспечивающих допустимость реализации замысла.

Любая масштабная техногенная деятельность человека, включая и энергетические объекты, влияет на состояние экосистемы. Основными видами возможных воздействий на окружающую среду при эксплуатации объекта являются:

- радиационное воздействие;
- химическое воздействие;
- физическое воздействие.

Для планируемой деятельности основными природными компонентами, требующими исследований в части установления допустимого уровня воздействия и регламентации проектных природоохранных мер, являются следующие, определенные действующим законодательством как объекты охраны:

- земли;
- недра;
- почвы;
- поверхностные воды;
- подземные воды;
- леса и иная растительность;
- животный мир;
- атмосферный воздух.

Анализ проектного замысла показывает, что в той или иной степени прямые воздействия возможны на все вышеперечисленные компоненты.

## **8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОГНОЗИРУЕМЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **8.1 Воздействие объекта на территорию, условия землепользования и геологическую среду**

#### **8.1.1 Воздействие объекта на территорию**

Район размещения объекта не является особо охраняемой территорией и ценным объектом окружающей среды.

Комплекс переработки ЖРО размещается на территории промплощадки Белоярской АЭС. Проектом дополнительные земельные площади не требуются, отчуждение и дополнительный отвод земель не происходит.

Прилегающие территории в результате проведения работ по строительству и эксплуатации КП ЖРО затоплению, подтоплению, переувлажнению или переосушению не подвергаются. Опасных экзогенных процессов в результате проведения работ не ожидается.

Негативные воздействия на земельные ресурсы, почвы и ландшафты при строительстве проектируемого объекта будут вызваны:

- ухудшением физико-механических и биологических свойств почв в результате воздействия транспорта.
- захлаплением ландшафта строительными материалами.

Основное значение будут иметь механические нарушения поверхности почв под влиянием передвижных транспортных средств. Механические нарушения будут носить преимущественно линейный характер и во многом зависят от типа почв. Частичное разрушение, уплотнение и изменение физических свойств почв может быть вдоль временных проездов транспорта, на площадках складирования минерального грунта.

При любом типе работ также может оказываться химическое воздействие на почвы. Наиболее вероятное при проливах и разливах горюче-смазочных материалов от используемого транспорта, а также при несанкционированном обращении со строительными и бытовыми отходами, которые будут образовываться в процессе оснащения объекта.

При организации мест накопления отходов будут приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления будет проводиться с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов.

Образующиеся при эксплуатации отходы подлежат регулярному вывозу специализированным транспортом согласно принятого на предприятии порядка по обращению с отходами.

Нормы накопления всех видов отходов регламентируются санитарно-гигиеническими правилами.

Предельный объем накопления отходов и периодичность вывоза определяется емкостями на местах накопления, СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», инструкциями по обращению с отходами I-IV классов опасности с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для сбора и передачи отходов специализированным предприятиям.

Количество отходов в местах накопления не должно превышать предельного количества, указанного в документе об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары для временного хранения, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

При выполнении правил сбора, накопления и обращения с отходами загрязнение территории исключается.

Таким образом, можно сделать вывод, что эксплуатация КП ЖРО не является источником воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

### **8.1.2 Влияние на геологическую среду**

Исходя из особенностей сложившейся гидрогеологической обстановки и геологического строения, а также из специфики планируемых работ, основным процессом взаимодействия инженерных сооружений с компонентами геологической среды будет геомеханическое воздействие.

Данный вид воздействия проявляется в нарушении сплошности грунтовой толщи при проведении работ.

Геомеханическое воздействие прогнозируется на незначительной площади, и его интенсивность будет весьма слабой, так как в составе объектов отсутствуют глубокозаглубленные и высоконагружаемые сооружения. В этой связи можно утверждать, что геомеханическому воздействию подвергнется только самая верхняя часть грунтовой толщи, до глубины 2,0-3,0 м. На большую глубину геомеханическое воздействие распространяться не будет.



## 8.2 Оценка химического воздействия объекта на атмосферный воздух

### 8.2.1 Характеристика предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха

#### 8.2.1.1 Существующее положение

Объект располагается на территории основной производственной площадки филиала «Белоярская атомная станция, внутри периметра ограждения.

Согласно Разрешению на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных веществ) №367(С) от 07.05.2014 количество вредных веществ, разрешенных к выбросу в атмосферный воздух составляет 1908,878851 т/год.

Перечень и количество выбрасываемых веществ представлен в таблице 8.2.1.1.1.

Таблица 8.2.1.1.1 – Перечень и количество выбрасываемых веществ (существующее положение)

Вещество		ПДК максималь- норазовая, мг/м <sup>3</sup>	ПДК среднесу- точная, мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опас- ности	Выброс вещества, г/с	Суммарный выброс вещества, т/год
Код	Наименование						
1	2	3	4	5	6	7	8
0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	-	0,01	-	2	0,0333165	0,022507
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	-	0,04	-	3	0,1377568	0,494065
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,01	0,001	-	2	0,0019575	0,002991
0146	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	-	0,002	-	2	0,0334785	0,052518
0150	Натрий гидроксид (Натрия гидроокись, Натр едкий, Сода каустическая)	-	-	0,01	-	0,0000374	0,000059
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	-	0,0015	-	1	0,0029233	0,003721
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2	0,04	-	3	12,3888276	158,632457
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> )	0,4	0,15	-	2	0,0032756	0,001773
0303	Аммиак	0,2	0,04	-	4	0,0175443	0,089663
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,4	0,06	-	3	2,0145769	25,807625
0316	Гидрохлорид (Водород хлористый, Соляная кислота) (по молекуле HCl)	0,2	0,1	-	2	0,0004250	0,000748
0322	Серная кислота (по молекуле H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0,3	0,1	-	2	0,0000537	0,000070
0328	Углерод (Сажа)	0,15	0,05	-	3	1,4570089	25,981750

## Продолжение таблицы 8.2.1.1.1

Вещество		ПДК максималь- норазовая, мг/м <sup>3</sup>	ПДК среднесу- точная, мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опас- ности	Выброс вещества, г/с	Суммарный выброс вещества, т/год
Код	Наименование						
1	2	3	4	5	6	7	8
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,5	0,05	-	3	57,3905004	1559,532393
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,008	-	-	2	0,0199338	0,023055
0337	Углерод оксид	5	3	-	4	9,8969121	126,539386
0342	Фториды газообразные	0,02	0,005	-	2	0,0006665	0,001582
0344	Фториды плохо растворимые	0,2	0,03	-	2	0,0006138	0,001614
0403	Гексан	60	-	-	4	0,0001800	0,000363
0410	Метан	-	-	50	-	0,0433760	0,927817
0621	Метилбензол (Толуол)	0,6	-	-	3	0,0001622	0,000268
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	-	0,000001	-	1	0,0002410	0,005273
1071	Гидроксибензол (Фенол)	0,01	0,006	-	2	0,0006317	0,013535
1325	Формальдегид	0,05	0,01	-	2	0,0964953	0,028608
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,2	0,06	-	3	0,0015750	0,004840
1728	Этантиол (Эгилмеркаптан)	0,00005	-	-	3	0,0000285	0,000610
2704	Бензин(нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	5	1,5	-	4	0,0181022	0,088890
2732	Керосин	-	-	1,2	-	2,3041381	0,450385
2735	Масло минеральное нефтяное	-	-	0,05	-	0,0204630	0,030644
2754	Углеводороды предельные C12-C19	1	-	-	4	4,0015364	1,694560
2868	Эмульсол (смесь: вода - 97,6%, нитрит натрия - 0,2%, сода кальцинированная - 0,2%, масло минеральное - 2%)	-	-	0,05	-	0,0002231	0,000136
2904	Мазутная зола теплоэлектростанций (в пересчете на ванадий)	-	0,002	-	2	0,3048041	8,397160
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,3	0,1	-	3	0,0022488	0,004066
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	-	-	0,04	-	0,0142950	0,046505
						<b>90,2042942</b>	<b>1908,878851</b>

## 8.2.2 Воздействие проектируемого объекта на атмосферный воздух. Характеристика источников выбросов загрязняющих веществ

### 8.2.2.1 Характеристика источников выбросов вредных веществ в период строительства

Источниками выбросов на атмосферный воздух являются:

неорганизованные источники выбросов:

1. работа дорожной техники (кран, экскаватор, бульдозер);

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	133
--------------------------	--	-----

2. площадка отстоя дорожной техники (грузовой автотранспорт, кран, экскаватор, бульдозер);
3. внутренний проезд (грузовой автотранспорт при движении по территории при доставке строительных материалов и вывозе строительного мусора),
4. строительные-монтажные работы (сварочные работы, газовая резка).

Потребность в строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определена в томе 6 «Проект организации строительства» (№104009.0000.170012-ПОС) и приведена в таблице 8.2.2.1.1.

Таблица 8.2.2.1.1 – Потребность в строительных машинах и механизмах

Наименование	Тип, марка	Кол-во, шт
Автокран грузоподъемностью 16 т	КС-35714 «Ивановец»	2
Экскаватор	Hitachi ZX 170	3
Бульдозер ДЗ-110	ДТ-75	2
Автосамосвал	КамАЗ-5511	3
Бортовой автомобиль	КамАЗ-65117	1
Мусоровоз контейнерный	Серии МКС	1
Сварочный пост	ТД-502-УЗ	1

Строительные изделия, металлоконструкции, элементы ограждения поступают в окрашенном виде. Внутренняя отделка помещений выполняется из готовых материалов. Окраска выполняется с помощью вододисперсных эмалей. Выбросы летучих органических соединений при проведении окрасочных работ отсутствуют.

Неорганизованные источники № 6501, 6502. Работа машин дорожной техники (дорожная техника – экскаватор, бульдозер, кран).

Дорожная техника применяется на подготовительном и заключительном периодах. Количество одновременно работающих машин дорожной техники – одна единица.

Количество машин в сутки – одна единица.

Период проведения работ с использованием дорожной техники – 12 месяцев в год. Характеристики дорожной техники представлены в таблице 8.2.2.1.2

Таблица 8.2.2.1.2 – Характеристики дорожной техники на участке

Марка	Категория	Мощность двигателя
Дорожная техника (экскаватор, бульдозер, кран)	Колесная	36-60 кВт (49-82 л.с.)

Режим работы дорожной техники – нагрузочный (полный).

При работе дорожной техники на площадке строительства объекта в атмосферу будут выбрасываться загрязняющие вещества:

- азота диоксид (азот (IV) оксид);
- азот (II) оксид (азота оксид);
- углерод (сажа);
- сера диоксид (ангидрид сернистый);
- углерод оксид;
- бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод);

– керосин.

Пыления при выемочно-погрузочных работах не происходит, поскольку естественная влажность пересыпаемого материала составляет более 10%. Бетон на строительную площадку поступает в готовом виде, выбросы в атмосферу отсутствуют.

Неорганизованные источники №6508. Сварочные работы

При строительстве применяется дуговая сварка.

Характеристики оборудования участка сведены в таблицу 8.2.2.1.3.

Таблица 8.2.2.1.3 – Характеристики оборудования

Вид технологической операции	Материал	Масса израсходованного материала,		Время работы за период СМР, час	Количество, шт
		кг/год	кг/час (в час)		
Дуговая сварка сталей штучными электродами	УОНИ 13/45	100	0,1	1000	1

При проведении сварочных работ происходит выделение загрязняющих веществ:

- железа оксид;
- марганец и его соединения;
- азота диоксид (азот (IV) оксид);
- азот (II) оксид (азота оксид);
- углерода оксид;
- фтористые газообразные соединения;
- фториды неорганические плохо растворимые;
- пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния,

Источник выброса – неорганизованный, площадной.

Расчеты максимально-разовых и валовых выбросов от источников выделения загрязняющих веществ представлен в томе 8.2 (104009.0000.180068-ОВОС2).

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства, представлен в таблице 8.2.2.1.4.

Таблица 8.2.2.1.4 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительства

Код	Наименование вещества	Критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества,	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
Этап строительства						
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с * 10	0,040	3	0,0000590	0,000214
0143	Марганец и его соединения (в	ПДК м/р	0,010	2	0,0000100	0,000037



Код	Наименование вещества	Критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества,	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
	пересчете на марганца (IV) оксид)					
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,200	3	0,0656178	0,300518
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400	3	0,0106636	0,048835
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,150	3	0,0121824	0,052688
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,500	3	0,0071858	0,033282
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000	4	0,0590754	0,289110
0342	Фтористые газообразные соединения	ПДК м/р	0,020	2	0,0000210	0,000075
0344	Фториды неорганические плохорастворимые	ПДК м/р	0,200	2	0,0000370	0,000132
2732	Керосин	ОБУВ	1,200	-	0,0164056	0,078491
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	ПДК м/р	0,300	3	0,0000160	0,000056
<u>группы суммации:</u>						
6204	Группа суммации (301, 330)					
6205	Группа суммации (330, 342)					
6046	Группа суммации (337, 2908)					
6053	Группа суммации (342, 344)					
<i>Итого веществ групп суммации</i>		4	12		0,1712736	0,803438

Характеристика источников загрязняющих веществ в период проведения строительства представлена в таблице 8.2.2.1.5.

Характеристика валовых выбросов вредных химических веществ в атмосферу – в таблице 8.2.2.1.6.

Карта-схема предприятия с нанесенными источниками выбросов представлена на рисунке 8.2.2.1.1.

Таблица 8.2.2.1.5 – Характеристика источников загрязняющих веществ в в период проведения строительных работ

Производство. цех. технологический процесс	Источники выделения загрязняющих веществ		Источники выбросов загрязняющих веществ					Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты источника на карте-схеме. м				Выделения и выбросы загрязняющих веществ									Периодичность, раз/год	
	Наименование	Количество	Наименование	Количество	Номер на карте-схеме	Высо-та Н. м	Диаметр устья выходного сечения D. м	ско-рость W, м/с	объем V1. м³/с	темпе-рату-ра Tr. °C	X1	Y1	X2	Y2	Наименование загр. веществ	до очистки			Газоочистное оборудование		после очистки				
																г/с	мг/м³	т/год	Наименование	Кэффи-циент очистки. %	г/с	мг/м³	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Работа дорожной техники	бульдозер, экскаватор, кран	1	неорганизованный	1	6501	5.0	-	-	-	-	743	13506	758	13506	301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327924	-	0,179948	-	-	0,0327924	-	0,179948	12 мес.
															304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053288	-	0,029242			0,0053288	-	0,029242	
															328	Углерод (Сажа)	0,0060912	-	0,031468			0,0060912	-	0,031468	
															330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0035929	-	0,019909			0,0035929	-	0,019909	
															337	Углерод оксид	0,0293532	-	0,170535			0,0293532	-	0,170535	
															ширина источника 10 м				2732			Керосин	0,0082028	-	
Работа дорожной техники и площадка отстоя дорожной техники	бульдозер, экскаватор, кран	1	неорганизованный	1	6502	5.0	-	-	-	-	747	13486	762	13486	301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327924	-	0,120450	-	-	0,0327924	-	0,120450	12 мес.
															304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053288	-	0,019573			0,0053288	-	0,019573	
															328	Углерод (Сажа)	0,0060912	-	0,021220			0,0060912	-	0,021220	
															330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0035929	-	0,013373			0,0035929	-	0,013373	
															337	Углерод оксид	0,0293532	-	0,117245			0,0293532	-	0,117245	
															ширина источника 10 м				2732			Керосин	0,0082028	-	
Строительно-монтажные работы	сварочные работы	1	неорганизованный	1	6503	5.0	-	-	-	-	727	13510	734	13510	123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0000590	-	0,000214	-	-	0,0000590	-	0,000214	12 мес.
															143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0000100	-	0,000037			0,0000100	-	0,000037	
															301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0000330	-	0,000120			0,0000330	-	0,000120	
															304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000060	-	0,000020			0,0000060	-	0,000020	
															337	Углерод оксид	0,0003690	-	0,001330			0,0003690	-	0,001330	
															342	Фтористые газообразные соединения	0,0000210	-	0,000075			0,0000210	-	0,000075	
															344	Фториды неорганические плохорастворимые	0,0000370	-	0,000132			0,0000370	-	0,000132	
															ширина источника 10 м				2908			Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	0,0000160	-	



Рисунок 8.2.2.1.1 – Карта-схема объекта. Источники выбросов загрязняющих веществ в период строительства

### 8.2.2.2 Характеристика источников выбросов вредных веществ в период эксплуатации объекта

Источниками выбросов на атмосферный воздух в период эксплуатации являются:

– организованными источниками выбросов являются вентиляционная труба вытяжной вентиляции (вытяжной шкаф лаборатории, плазменная и механическая резка металла при ремонтных работах, установка озонирования ЖРО);

– неорганизованными источниками выбросов являются погрузо-разгрузочные работы (грузовой транспорт, погрузчик).

Организованный источник № 0101. Вентиляционная труба вытяжной вентиляции

В процессе ремонтных работ в помещениях двух ремонтных участков будет проводиться механическая обработка и плазменная резка металла.

При работе будут выбрасываться загрязняющие вещества:

- диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)
- хрома оксид
- азота диоксид (Азот (IV) оксид)
- азот (II) оксид (Азота оксид)
- углерод оксид

В процессе проведения химических анализов жидких и твердых проб в вытяжных шкафах будут выбрасываться загрязняющие вещества:

- азотная кислота
- гидрохлорид (соляная кислота)
- этандиовая кислота (щавелевая кислота)
- натрий гидроксид.

В процессе пересыпки сухих компонентов и приготовления цементного раствора выделяется загрязняющие вещества:

- пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния.

При работе установки озонирования в воздух рабочей помещения будет выделяться:

- озон.

Производительность установки озонирования – 90 м<sup>3</sup>/час. Концентрация озона, выделяющегося в воздух помещения, составит 0,2 мг/м<sup>3</sup>. Массовый выброс составит: 5х10<sup>-6</sup> г/с.

Выбросы посредством местных отсосов и систем общеобменной вентиляции направляются на очистку, а затем в общую вентиляционную трубу.

Источник выброса – организованный, высота 35,0 м, диаметр 1200 мм, расход воздуха 19,40 м<sup>3</sup>/с.

Неорганизованный источник №6101. Погрузо-разгрузочные работы

Для выполнения погрузо-разгрузочных работ используется грузовой транспорт с краном манипулятором.

Количество транспорта, работающего на участке – одна единица.

Характеристика техники на участке представлена в таблице 8.2.2.1.1

Таблица 8.2.2.1.1 – Характеристика техники на участке

Марка	Категория	Грузоподъемность	Тип топлива
Грузовой СНГ	Грузовой	свыше 8 до 16 т	Дизельное топливо

При погрузо-разгрузочных работах в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества:

- азота диоксид (азот (IV) оксид);
- азот (II) оксид (азота оксид);
- углерод (сажа);
- сера диоксид (ангидрид сернистый);
- углерод оксид;
- керосин.

Источник выброса – неорганизованный, площадной.

Неорганизованный источник №6102. Погрузо-разгрузочные работы

Для выполнения погрузо-разгрузочных работ используется погрузчик.

Количество транспорта, работающего на участке – одна единица.

Характеристика техники на участке представлена в таблице 8.2.2.1.2.

Таблица 8.2.2.1.2 – Характеристика техники на участке

Марка	Категория	Грузоподъемность	Тип топлива
Автопогрузчик	Грузовой	До 2 т	Дизельное топливо

При погрузо-разгрузочных работах в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества:

- азота диоксид (азот (IV) оксид);
- азот (II) оксид (азота оксид);
- углерод (сажа);
- сера диоксид (ангидрид сернистый);
- углерод оксид;
- керосин.

Источник выброса – неорганизованный, площадной.

Расчеты максимально-разовых и валовых выбросов от источников выделения загрязняющих веществ представлен в Части 2 104009.0000.180068-ОВОС2.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	140
--------------------------	--	-----



Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации, представлен в таблице 8.2.2.1.3.

Таблица 8.2.2.1.3 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при эксплуатации

Код	Наименование вещества	Критерий качества атмосферного воздуха	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Выброс вещества,	
					г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
<b>Этап эксплуатации</b>						
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с * 10	0,040	3	0,0466889	0,069350
0150	Натрия гидроксид	ОБУВ	0,010	-	0,0000131	0,000034
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	ПДК с/с * 10	0,002	1	0,0011111	0,056268
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,200	3	0,4748830	1,221302
0302	Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> )	ПДК м/р	0,150	2	0,0005560	0,001461
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400	3	0,0771685	0,198462
0316	Гидрохлорид (соляная кислота)	ПДК м/р	0,200	2	0,0005560	0,001461
0326	Озон	ПДК м/р	0,160	1	5x10 <sup>-6</sup>	0,000158
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,150	3	0,0012811	0,000884
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,500	3	0,0018403	0,001553
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000	4	0,1675322	0,344762
1591	Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	ОБУВ	0,015	-	0,0001670	0,000439
2732	Керосин	ОБУВ	1,200	-	0,0075799	0,005615
2909	Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	ПДК м/р	0,500	3	0,0000163	0,000008
<b>группы суммации:</b>						
6007	Группа суммации (301, 337, 403, 1325)					
6010	Группа суммации (301, 330, 337, 1071)					
6038	Группа суммации (330, 1071)					
6043	Группа суммации (330, 333)					
6046	Группа суммации (337, 2909)					
6204	Группа суммации (301, 330)					
<b>Итого веществ</b>			<b>14</b>		<b>0,779403</b>	<b>1,901915</b>
<b>групп суммации</b>		<b>5</b>				

Характеристика источников загрязняющих веществ в период эксплуатации представлена в таблице 8.2.2.1.4.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	141
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		146
---	---	--	-----

Характеристика валовых выбросов вредных химических веществ в атмосферу – в таблице 8.2.2.1.5.

Карта-схема предприятия с нанесенными источниками выбросов представлена на рисунке 8.2.2.1.1.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	142
--------------------------	--	-----



Рисунок 8.2.2.1.1 – Карта-схема объекта. Источники выбросов загрязняющих веществ в период эксплуатации

Таблица 8.2.2.1.4 – Характеристика источников загрязняющих веществ в период эксплуатации

Производство. цех. технологический процесс	Источники выделения загрязняющих веществ		Источники выбросов загрязняющих веществ					Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты источника на карте-схеме. м				Выделения и выбросы загрязняющих веществ									Периодичность. раз/год	
	Наименование	Количество	Наименование	Количество	Номер на карте-схеме	Высо-та Н. м	Диаметр устья выходного сечения D. м	ско-рость W. м/с	объем V1. м³/с	темпе-рату-ра T. °C	X1	Y1	X2	Y2	Наименование загр. веществ	до очистки			Газоочистное оборудование		после очистки				
																г/с	мг/м³	т/год	Наименование	Кэффи-циент очистки. %	г/с	мг/м³	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Вентиляционная труба	вытяжная вентиляция из здания установок переработки и ЖРО	1	организованный	1	0101	35,0	1,20	17,15	19,40	18,0	740	13546	-	-	0150	Натрия гидроксид	0,0000131	-	0,000034	-	-	0,0000131	-	0,000034	12 мес.
															0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0466889	-	0,069350			0,0466889	-	0,069350	
															0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,0011111	-	0,056268			0,0011111	-	0,056268	
															0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,4611111	-	1,211800			0,4611111	-	1,211800	
															0302	Азотная кислота	0,0005560	-	0,001461			0,0005560	-	0,001461	
															0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0749306	-	0,196918			0,0749306	-	0,196918	
															0316	Гидрохлорид (соляная кислота)	0,0005560	-	0,001461			0,0005560	-	0,001461	
															0326	Озон	0,000005	-	0,000158			0,000005	-	0,000158	
															0337	Углерод оксид	0,1191667	-	0,313170			0,1191667	-	0,313170	
															1591	Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	0,0001670	-	0,000439			0,0001670	-	0,000439	
2909	Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	0,0000163	-	0,000008	0,0000163	-	0,000008																		
Площадка погрузо-разгрузочных работ	грузовой транспорт	1	неорганизованный	1	6101	5,0	-	-	-	-	743	13506	758	13506	301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0087067	-	0,003787	-	-	0,0087067	-	0,003787	12 мес.
															304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0014148	-	0,000615			0,0014148	-	0,000615	
															328	Углерод (Сажа)	0,0007578	-	0,000336			0,0007578	-	0,000336	
															330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0007029	-	0,000354			0,0007029	-	0,000354	
															337	Углерод оксид	0,0393999	-	0,017958			0,0393999	-	0,017958	
ширина источника 10 м				2732	Керосин	0,0053385	-	0,002440	0,0053385	-	0,002440														
Площадка погрузо-разгрузочных работ	Автопозво-грузчик	1	неорганизованный	1	6102	5,0	-	-	-	-	747	13486	762	13486	301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0050652	-	0,005715	-	-	0,0050652	-	0,005715	12 мес.
															304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0008231	-	0,000929			0,0008231	-	0,000929	
															328	Углерод (Сажа)	0,0005233	-	0,000548			0,0005233	-	0,000548	
															330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0011374	-	0,001199			0,0011374	-	0,001199	
															337	Углерод оксид	0,0089656	-	0,013634			0,0089656	-	0,013634	
ширина источника 10 м				2732	Керосин	0,0022414	-	0,003175	0,0022414	-	0,003175														

Таблица 8.2.2.1.5 – Характеристика валовых выбросов вредных химических веществ в атмосферу в период эксплуатации, т/год

Вредное вещество		Кол-во вредных веществ, отходящих от всех источников	в том числе		из поступающих на очистку		Всего выбрасывается в атмосферу	Уловлено и обезврежено в % к общему количеству вредных веществ
наименование	код		выделяется без очистки	поступает на очистку	уловлено и обезврежено	будет утилизировано		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	123	0,069350	0,069350	-	-	-	0,069350	-
Натрия гидроксид	150	0,000034	0,000034	-	-	-	0,000034	-
Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	203	0,056268	0,056268	-	-	-	0,056268	-
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	301	1,221302	1,221302	-	-	-	1,221302	-
Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> )	302	0,001461	0,001461	-	-	-	0,001461	-
Азот (II) оксид (Азота оксид)	304	0,198462	0,198462	-	-	-	0,198462	-
Гидрохлорид (соляная кислота)	316	0,001461	0,001461	-	-	-	0,001461	-
Озон	326	0,000158	0,000158	-	-	-	0,000158	-
Углерод (Сажа)	328	0,000884	0,000884	-	-	-	0,000884	-
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	330	0,001553	0,001553	-	-	-	0,001553	-
Углерод оксид	337	0,344762	0,344762	-	-	-	0,344762	-
Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	1591	0,000439	0,000439	-	-	-	0,000439	-
Керосин	2732	0,005615	0,005615	-	-	-	0,005615	-
Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	2909	0,000008	0,000008	-	-	-	0,000008	-
<b>Всего веществ</b>		<b>1,901915</b>	<b>1,901915</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000000</b>	<b>0,000000</b>	<b>1,901915</b>	
в том числе твердых:		0,126668	0,126668	0,000000	0,000000	0,000000	0,126668	
жидких/газообразных		1,775247	1,775247	0,000000	0,000000	0,000000	1,775247	

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		150
---	---	--	-----

### 8.2.3 Характеристика газоочистного оборудования

На период эксплуатации объекта очистка воздуха от радиоактивных аэрозолей перед выбросом в вентиляционную трубу производится специальными вытяжными вентиляционными системами, включающими в свой состав аэрозольные фильтры. Аэрозольные фильтры устанавливаются на сборных участках вытяжных вентиляционных воздуховодов в отдельной фильтровальной камере (использована так называемая центральная установка фильтров).

Центральная установка обеспечивает радиационную безопасность персонала при смене отработанных фильтров и ограничивает возможное загрязнение при смене фильтровального материала помещением, где расположено фильтровальное оборудование, не выходя за его пределы. Кроме того, централизованная установка фильтров позволяет сохранить заданную производительность вентиляционных систем при повышении сопротивления фильтров, возросшего вследствие их загрязнения.

В качестве газоочистного оборудования в системах вентиляции используются аэрозольные фильтры ФАС-3500Д, ФАСТ-2000, ФАС-650 (производитель ООО «АэроФильтр ОЦНТ групп», Калужская обл., г. Обнинск) в корпусах ДУ-350, ДУ-200. Эффективность очистки всех фильтров составляет не менее 99,95%.

Контроль за состоянием фильтров ведется как системой радиационного технологического контроля, так и инструментальными методами. После исчерпания ресурса фильтров (выработка ресурса или достижение мощности дозы на поверхности фильтров 24 мкЗв/ч) производится их замена.

При работах по резке металла и по плазменной резке предусмотрено использование пылеулавливающего устройства ПУ-800 и передвижного механического фильтра ПМСФ-2, работающих на рециркуляцию, т.е. с возвратом очищенного воздуха в помещение. Эффективность очистки 90,0 %.

Технологические сдувки от оборудования с радиоактивными средами установок переработки ЖРО и вспомогательных узлов направляются на очистку в фильтры аэрозольные типа «ФАРТОС», где сдувки очищаются от радиоактивных аэрозолей и с помощью вентиляторов или газодувок выбрасываются в «высокую» венттрубу здания. Степень очистки 99,95 %.

Выбросы цементной и бентонитовой пыли образующиеся за счет «дыхания» емкостей перед выбросом в атмосферу очищаются на рукавном фильтре, установленном непосредственно в помещении выполнения работ по растариванию. Степень очистки 99 %. Патрубок «дыхания» емкостей после очистки врезается в «высокую» вентиляционную трубу.

### 8.2.4 Обоснование данных по выбросам загрязняющих веществ

Количество загрязняющих веществ, выделяющихся при эксплуатации объекта определено в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических и методических документов.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	146
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		151
---	--	--	-----

Расчет количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при работе машин дорожной техники проводился по «Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом), с помощью автоматизированной программы «АТП-Эколог».

Расчет количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при проведении сварочных работ, плазменной резке металла проводился по «Методике расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», 2015г.

Расчет выделения пыли при ведении погрузочно-разгрузочных работ выполнен в соответствии с «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001; «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.

Расчет количества выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при проведении работ по механической резке металла проведен по "Методике расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей), СПб, 2015.

Расчет проведен по "Расчетной инструкции (методике) “Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса”. СПб., 2006 г.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ представлены в томе 8.2 (104009.0000.170012-ООС2). При расчете рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосфере приняты максимальные значения выбросов загрязняющих веществ.

### **8.2.5 Расчет приземных концентраций вредных химических веществ от выбросов объекта**

Уровень загрязнения воздушного бассейна в районе расположения объекта определялся на основании расчетов приземных концентраций вредных химических веществ в воздухе от выбросов предприятия в соответствии с требованиями Приказа Минприроды РФ от 06.06.2017 №273 «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

Расчет приземных концентраций вредных химических веществ выполнен с учетом физико-географических и климатических условий местности без учета фонового загрязнения воздушного бассейна.

Уровни загрязнения рассчитаны отдельно для каждого вредного вещества и групп веществ, обладающих эффектом суммации вредного воздействия.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в районе расположения предприятия, представлены в таблице 8.2.5.1.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	147
--------------------------	--	-----

Таблица 8.2.5.1 – Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере (г. Заречный)

Метеорологические характеристики	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы. А	160
Коэффициент рельефа местности	1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года. °С	+23,1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года. °С	-18,2
- повторяемость направлений ветра;	
С	6
СВ	7
В	9
ЮВ	7
Ю	11
ЮЗ	20
З	30
СЗ	10
Скорость ветра (u) (по средним многолетним данным) повторяемость превышения которой составляет 5%. м/с	5

Расчет рассеивания производился для летнего периода, на высоте 2 метра, с учетом существующих источников Белоярской АЭС (по данным ПДВ), с учетом фоновых концентраций .

Варианты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере представлены в таблице 8.2.5.2.

Таблица 8.2.5.2 – Варианты расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Вариант расчета	Учитываемые источники	Рассчитываемые вещества	Период
1	2	3	4
Вариант 1	Период эксплуатации без учета существующих источников Белоярской АЭС	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо) Натрия гидроксид Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид) Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> ) Азот (II) оксид (Азота оксид) Гидрохлорид (соляная кислота) Озон Углерод (Сажа)	лето

## Продолжение таблицы 8.2.5.2

Вариант расчета	Учитываемые источники	Рассчитываемые вещества	Период
1	2	3	4
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый) Углерод оксид Этандиовая кислота (щавелевая кислота) Керосин Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	
Вариант 2	Период эксплуатации с учетом существующих источников Белоярской АЭС	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо) Натрия гидроксид Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид) Азота диоксид (Азот (IV) оксид) Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> ) Азот (II) оксид (Азота оксид) Гидрохлорид (соляная кислота) Озон Углерод (Сажа) Сера диоксид (Ангидрид сернистый) Углерод оксид Этандиовая кислота (щавелевая кислота) Керосин Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	лето

Расчет выполнен по программе «Эколог-4.5», согласованной ГГО им. А. И. Воейкова Росгидромета.

Координаты источников выбросов приведены в условной системе координат.

Расчет рассеивания произведен для расчетной площадки размером 8000×8000 м с шагом сетки 500 м.

Расчетами определены точки максимальных концентраций и концентраций в контрольных точках: на границе территории объекта, границе СЗЗ, границе жилой зоны. Координаты точек представлены в таблице 8.2.5.3.

Таблица 8.2.5.3 – Контрольные расчетные точки

№	Координаты точки (м)		Высота. (м)	Тип точки
	X	Y		
1	2	3	4	5
1	460,00	10380,00	2,00	граница жилой зоны (юг)
2	920,00	10380,00	2,00	граница жилой зоны (юг)
3	1220,00	10420,00	2,00	граница жилой зоны (юг)
4	1920,00	11540,00	2,00	санитарно-защитная зона
5	980,00	11650,00	2,00	санитарно-защитная зона
6	700,00	11420,00	2,00	санитарно-защитная зона
7	180,00	11648,00	2,00	санитарно-защитная зона
8	1033,00	13399,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
9	958,00	13531,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
10	684,00	13648,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
11	597,00	13540,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
12	444,00	13060,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
13	720,00	12800,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
14	1000,00	13100,00	2,00	территория предприятия (участок работ)
15	1952	13480	2,00	санитарно-защитная зона
16	295	13926	2,00	санитарно-защитная зона
17	47	16007	2,00	санитарно-защитная зона
18	1795	15997	2,00	санитарно-защитная зона
19	160	16113	2,00	граница жилой зоны (север)
20	1905	16107	2,00	граница жилой зоны (север)

### 8.2.6 Результаты расчета приземных концентраций

Результаты расчета рассеивания приземных концентраций, выполненного автоматизированной программой «Эколог-4.5», в точках максимума и в контрольных точках. источники выбросов, дающие наибольший вклад в значения приземных концентраций в контрольных точках приведены в таблице 8.2.6.1.

Расчет показал, что в период эксплуатации КП ЖРО без учета существующих источников Белоярской АЭС для всех веществ приземные концентрации на границе СЗЗ и ЖЗ составляют менее 0,1 долей ПДК населенных мест.

В период эксплуатации с учетом существующих источников Белоярской АЭС для всех веществ приземные концентрации на границе СЗЗ и ЖЗ составляют менее 0,1 долей ПДК населенных мест, за исключением:

- азота диоксид (Азот (IV) оксид) – 0,23 долей ПДК на границе санитарно-защитной зоны, 0,08 долей ПДК на границе жилой зоны;
- сера диоксид (Ангидрид сернистый) – 0,58 долей ПДК на границе санитарно-защитной зоны, 0,21 долей ПДК на границе жилой зоны.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		155
---	---	--	-----

Фоновые концентрации, согласно данным справки ФГБУ «Уральское УГМС» (Справка №551-6/16-11-17 от 15.08.2017), составляют:

- азота диоксид (Азот (IV) оксид) – 0,083 мг/м<sup>3</sup> (0,42 д.ПДК);
- сера диоксид (Ангидрид сернистый) – 0,013 мг/м<sup>3</sup> (0,03 д.ПДК).

Для загрязняющих веществ, максимальные приземные концентрации которых на границе СЗЗ меньше 0,1ПДК, в соответствии с «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» учет фона не требуется.

Расчет «Эколог 4.0» выполнен с учетом фона по веществу азота диоксид (Азот (IV) оксид) и сера диоксид (Ангидрид сернистый), приземные концентрации в период эксплуатации составляют:

- *азота диоксид (Азот (IV) оксид)* – 0,65 долей ПДК на границе санитарно-защитной зоны, 0,50 долей ПДК на границе жилой зоны;
- *сера диоксид (Ангидрид сернистый)* – 0,61 долей ПДК на границе санитарно-защитной зоны, 0,24 долей ПДК на границе жилой зоны.

Отчет автоматизированной программы «Эколог» представлен в Части 2 104009.0000.180068-ОВОС2.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	151
--------------------------	--	-----

Таблица 8.2.6.1 – Результаты расчета рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ на этапе эксплуатации (без учета существующих источников Белоярской АЭС)

Загрязняющее вещество	Клас с опас- ности	ПДК в воздухе насе- ленных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	5	6	7	8
<b>Этап строительства</b>								
диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	0,040	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	2	0,010	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,200	0,51	0,42	0,42	0,42	6502	0,80
Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,400	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Углерод (Сажа)	3	0,150	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,500	0,03	0,03	0,03	0,03	6502	0,56
Углерод оксид	4	5,000	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Фтористые газообразные соединения	2	0,020	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Фториды неорганические плохорастворимые	2	0,200	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Керосин	-	1,200	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	3	0,300	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации - 6046 (337, 2908)	-	-	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК меньше Е=0,01. Расчет нецелесообразен					

Продолжение таблицы 8.2.6.1

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа суммации - 6053 (342, 344)	-	-	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации- 6204 (301, 330)	-	-	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации - 6205 (330, 342)	-	-	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
<b>Этап эксплуатации</b>								
диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	0,040	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Натрия гидроксид	-	0,010	0,09	0,07	0,01	0,00	0101	100,00
Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	1	0,002	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,200	0,48	0,45	0,42	0,42	0101	7,6
Азотная кислота (по молекуле HNO <sub>3</sub> )	2	0,150	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,400	0,11	0,11	0,11	0,11	0101	2,5
Гидрохлорид (соляная кислота)	2	0,200	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Озон	1	0,160	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Углерод (Сажа)	3	0,150	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					

Продолжение таблицы 8.2.6.1

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,500	0,03	0,03	0,03	0,03	0101	1,0
Углерод оксид	4	5,000	0,50	0,50	0,50	0,50	6101	0,2
Этанodioвая кислота (щавелевая кислота)	-	0,015	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Керосин	-	1,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	3	0,300	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид)	-	-	0,07	0,04	0,01	0,00	0101	85,56
Группа суммации (Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид)	-	-	0,07	0,04	0,01	0,00	0101	84,63
Группа суммации (Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол)	-	-	0,07	0,04	0,01	0,00	0101	84,04
Группа суммации (Озон, двуокись азота и формальдегид)	-	-	0,06	0,04	0,01	0,00	0101	84,14
Группа суммации (Серы диоксид и фенол)	-	-	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Серы диоксид и трехокись серы (аэрозоль серной кислоты), аммиак)	-	-	0,07	0,01	0,01	0,00	0101	85,56



Продолжение таблицы 8.2.6.1

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа суммации (Серы диоксид и кислота серная)	-	-	Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Серы диоксид и сероводород)	-	-	Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная))			Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Углерода оксид и пыль цементного производства)			Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Азота диоксид, серы диоксид)	-	-	0,32	0,30	0,28	0,00	0101	7,15
Группа суммации (Серы диоксид и фтористый водород)			Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	155
--------------------------	--	-----

Таблица 8.2.6.2 – Результаты расчета рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ на этапе эксплуатации (с учетом существующих источников Белоярской АЭС)

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Этап строительства</b>								
диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	0,040	0,24	0,01	<0,01	-	-	-
Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	2	0,010	0,26	0,01	<0,01	-	-	-
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,200	28,06	0,86	0,61	0,42	0055	0,00
Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,400	2,25	0,04	0,02	0,00	0055	0,00
Углерод (Сажа)	3	0,150	3,30	0,07	0,03	0,00	0055	0,00
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,500	1,99	0,28	0,17	0,03	0001	0,08
Углерод оксид	4	5,000	1,12	0,02	0,01	0,00	0055	0,00
Фтористые газообразные соединения	2	0,020	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Фториды неорганические плохорастворимые	2	0,200	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Керосин	-	1,200	2,27	0,03	0,01	0,00	0055	0,00
Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	3	0,300	Сумма См/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации - 6046 (337, 2908)	-	-	1,12	0,02	0,01	0,00	0055	0,00

Продолжение таблицы 8.2.6.2

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа суммации - 6053 (342, 344)	-	-	0,05	0,02	<0,01	-	-	-
Группа суммации- 6204 (301, 330)	-	-	18,46	0,43	0,21	0,00	0055	0,00
Группа суммации - 6205 (330, 342)	-	-	1,09	0,14	0,08	0,00	0001	0,00
<b>Этап эксплуатации</b>								
диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	2	0,01	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	3	0,040	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	2	0,01	0,27	0,02	<0,01	0,00	0010	99,43
Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)			Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Натрия гидроксид	-	0,010	0,09	0,07	0,01	0,00	0101	99,99
Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	1	0,002	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3	0,200	0,78	0,65	0,50	0,42	0001	26,69
Азотная кислота (по молекуле HNO3)	2	0,150	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Аммиак	4	0,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					



Продолжение таблицы 8.2.6.2

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Азот (II) оксид (Азота оксид)	3	0,400	0,14	0,13	0,11	0,00	0001	11,15
Гидрохлорид (соляная кислота)	2	0,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Озон	1	0,160	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Серная кислота	2	0,300	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Углерод (Сажа)	3	0,150	0,12	0,07	0,01	0,00	0001	74,42
Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	3	0,500	0,98	0,61	0,24	0,03	0001	72,00
Дигидросульфид (Сероводород)	2	0,008	0,09	0,03	0,01	0,00	0046	37,90
Углерод оксид	4	5,000	0,51	0,51	0,50	0,50	0001	1,35
Фториды газообразные	2	0,020	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Фториды плохо растворимые	2	0,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	-	0,015	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Метан	-	-	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Метилбензол (Толуол)	3	0,600	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Гидроксибензол (Фенол)	2	0,010	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Формальдегид	2	0,050	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Этановая кислота (Уксусная кислота)	3	0,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Этантиол (Этилмеркаптан)	3	0,00005	0,09	0,03	<0,01	0,00	0015	100



Продолжение таблицы 8.2.6.2

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Керосин	-	1,200	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Масло минеральное нефтяное	-	-	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Алканы C12-C19	4	1,000	0,14	0,04	0,01	0,00	0046	45,21
Эмульсол	-	-	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	3	0,300	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	-	-	0,19	0,03	<0,01	0,00	0011	59,47
Группа суммации (Аммиак, сероводород)	-	-	0,10	0,03	0,01	0,00	0046	36,35
Группа суммации (Аммиак, сероводород, формальдегид)	-	-	0,10	0,03	0,01	0,00	0046	35,72
Группа суммации (Аммиак, формальдегид)	-	-	Сумма Cm/ПДК меньше E=0,01. Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид)	-	-	1,55	0,95	0,36	0,00	0001	75,01
Группа суммации (Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид)	-	-	0,38	0,25	0,08	0,00	0001	72,98
Группа суммации (Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол)	-	-	1,25	0,84	0,30	0,00	0001	74,23
Группа суммации (Озон, двуокись азота и формальдегид)	-	-	0,36	0,24	0,08	0,00	0001	73,09



Продолжение таблицы 8.2.6.2

Загрязняющее вещество	Класс опасности	ПДК в воздухе населенных мест	Расчетные максимальные концентрации в долях от ПДК			Фон, доли ПДК	Источники, дающие наибольший вклад в максимальную концентрацию (на границе СЗЗ)	
			в точках максимума	на границе СЗЗ	на границе ЖЗ		№ ист.	% вклада
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Группа суммации (Сероводород, формальдегид)	-	-	0,10	0,03	0,01	0,00	0046	37,21
Группа суммации (Серы диоксид и фенол)	-	-	0,96	0,59	0,22	0,00	0001	74,90
Группа суммации (Серы диоксид и трехокись серы (аэрозоль серной кислоты), аммиак)	-	-	1,26	0,85	0,31	0,00	0001	74,41
Группа суммации (Серы диоксид и кислота серная)	-	-	0,95	0,58	0,22	0,00	0001	75,20
Группа суммации (Серы диоксид и сероводород)	-	-	0,98	0,61	0,22	0,00	0001	72,35
Группа суммации (Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная))	-	-	Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Углерода оксид и пыль цементного производства)	-	-	0,01	0,01	<0,01	0,00	0001	70,22
Группа суммации (Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора)	-	-	Сумма $C_m/ПДК$ меньше $E=0,01$ . Расчет нецелесообразен					
Группа суммации (Азота диоксид, серы диоксид)	-	-	1,04	0,79	0,46	0,00	0001	48,52
Группа суммации (Серы диоксид и фтористый водород)	-	-	0,52	0,32	0,12	0,00	0001	75,42

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		165
---	---	--	-----

### **8.2.7 Установление предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия по вредным химическим веществам**

Проектом предусматривается организация дополнительных к существующему положению источников выбросов вредных химических веществ в период эксплуатации.

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ показали, что ожидаемые выбросы не превышают нормативных значений для населенных мест по выбрасываемым загрязняющим вредным химическим веществам.

Жилая зона не входит в зону влияния выбросов объекта.

В качестве предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предлагается принять ожидаемые выбросы.

Нормативы предельно-допустимых выбросов по каждому загрязняющему веществу по всем источникам выбросов представлены в период строительства – в таблице 8.2.7.1. эксплуатации – в таблице 8.2.7.2.

Принятые нормативы ПДВ установлены на уровне, приемлемом для предприятия при его нормальной работе, и в то же время, обеспечивающем минимальный ущерб для здоровья населения и окружающей среды.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	161
--------------------------	--	-----

Таблица 8.2.7.1 – Нормативы предельно-допустимых выбросов по видам загрязняющих веществ в период строительства

№ ист. выбр. на карте-схеме	Производство и источник выделения	Загрязняющее вещество	Предложения по нормативам выбросов							
			В период строительства				В период эксплуатации			
			ПДВ		BCB		ПДВ		BCB	
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Период строительства										
6501	Работа дорожной техники, бульдозер, экскаватор, кран	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327924	0,179948	-	-	-	-	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053288	0,029242	-	-	-	-	-	-
		Углерод (Сажа)	0,0060912	0,031468	-	-	-	-	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0035929	0,019909	-	-	-	-	-	-
		Углерод оксид	0,0293532	0,170535	-	-	-	-	-	-
		Керосин	0,0082028	0,046759	-	-	-	-	-	-
6502	Работа дорожной техники и площадка отстоя дорожной техники, бульдозер, экскаватор, кран	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0327924	0,120450	-	-	-	-	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0053288	0,019573	-	-	-	-	-	-
		Углерод (Сажа)	0,0060912	0,021220	-	-	-	-	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0035929	0,013373	-	-	-	-	-	-
		Углерод оксид	0,0293532	0,117245	-	-	-	-	-	-
		Керосин	0,0082028	0,031732	-	-	-	-	-	-
6503	Строительно-монтажные работы, сварочные работы	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0000590	0,000214	-	-	-	-	-	-
		Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0000100	0,000037	-	-	-	-	-	-
		Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0000330	0,000120	-	-	-	-	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000060	0,000020	-	-	-	-	-	-
		Углерод оксид	0,0003690	0,001330	-	-	-	-	-	-
		Фтористые газообразные соединения	0,0000210	0,000075	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 8.2.7.1

№ ист. выбр. на карте-схеме	Производство и источник выделения	Загрязняющее вещество	Предложения по нормативам выбросов								
			В период строительства				В период эксплуатации				
			ПДВ		BCB		ПДВ		BCB		
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Фториды неорганические плохорастворимые	0,0000370	0,000132	-	-	-	-	-	-	-
		Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	0,0000160	0,000056	-	-	-	-	-	-	-
<i>Итого по веществам</i>		диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0000590	0,000214	-	-	-	-	-	-	-
		Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0000100	0,000037	-	-	-	-	-	-	-
		Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0656178	0,300518	-	-	-	-	-	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0106636	0,048835	-	-	-	-	-	-	-
		Углерод (Сажа)	0,0121824	0,052688	-	-	-	-	-	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0071858	0,033282	-	-	-	-	-	-	-
		Углерод оксид	0,0590754	0,289110	-	-	-	-	-	-	-
		Фтористые газообразные соединения	0,0000210	0,000075	-	-	-	-	-	-	-
		Фториды неорганические плохорастворимые	0,0000370	0,000132	-	-	-	-	-	-	-
		Керосин	0,0164056	0,078491	-	-	-	-	-	-	-
		Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	0,0000160	0,000056	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего веществ</b>			<b>0,1712736</b>	<b>0,803438</b>							
в том числе твердых:			0,0123044	0,053127							
жидких/газообразных			0,1589692	0,750311							

Таблица 8.2.7.2 – Нормативы предельно-допустимых выбросов по видам загрязняющих веществ в период эксплуатации

№ ист. выбр. на карте-схеме	Производство и источник выделения	Загрязняющее вещество	Предложения по нормативам выбросов							
			В период эксплуатации				В период эксплуатации			
			ПДВ		ВСВ		ПДВ		ВСВ	
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Период эксплуатации										
0101	Вентиляционная труба, вытяжная вентиляция из здания установок переработки ЖРО	Натрия гидроксид	-	-	-	-	0,0000131	0,000034	-	-
		диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	-	-	-	-	0,0466889	0,069350	-	-
		Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	-	-	-	-	0,0011111	0,056268	-	-
		Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-	-	-	-	0,4611111	1,211800	-	-
		Азотная кислота	-	-	-	-	0,0005560	0,001461	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	-	-	-	-	0,0749306	0,196918		
		Гидрохлорид (соляная кислота)	-	-	-	-	0,0005560	0,001461		
		Озон	-	-	-	-	0,000005	0,000158		
		Углерод оксид	-	-	-	-	0,1191667	0,313170		
		Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	-	-	-	-	0,0001670	0,000439		
Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	-	-	-	-	0,0000163	0,000008				

Продолжение таблицы 8.2.7.2

№ ист. выбр. на карте-схеме	Производство и источник выделения	Загрязняющее вещество	Предложения по нормативам выбросов							
			В период эксплуатации				В период эксплуатации			
			ПДВ		ВСВ		ПДВ		ВСВ	
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6501	Площадка погрузо-разгрузочных работ, грузовой транспорт	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-	-	-	-	0,0087067	0,003787	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	-	-	-	-	0,0014148	0,000615	-	-
		Углерод (Сажа)	-	-	-	-	0,0007578	0,000336	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-	-	-	-	0,0007029	0,000354	-	-
		Углерод оксид	-	-	-	-	0,0393999	0,017958	-	-
		Керосин	-	-	-	-	0,0053385	0,002440	-	-
6502	Площадка погрузо-разгрузочных работ, автопогрузчик	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-	-	-	-	0,0050652	0,005715	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	-	-	-	-	0,0008231	0,000929	-	-
		Углерод (Сажа)	-	-	-	-	0,0005233	0,000548	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-	-	-	-	0,0011374	0,001199	-	-
		Углерод оксид	-	-	-	-	0,0089656	0,013634	-	-
		Керосин	-	-	-	-	0,0022414	0,003175	-	-
<i>Итого по веществам</i>		диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	-	-	-	-	0,0466889	0,069350	-	-
		Натрия гидроксид	-	-	-	-	0,0000131	0,000034	-	-
		Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	-	-	-	-	0,0011111	0,056268	-	-
		Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	-	-	-	-	0,4748830	1,221302	-	-
		Азотная кислота (по молекуле HNO3)	-	-	-	-	0,0005560	0,001461	-	-
		Азот (II) оксид (Азота оксид)	-	-	-	-	0,0771685	0,198462	-	-

104009.0000.180068-ОВОС1

 Оценка воздействия на окружающую среду  
 Часть 1. Пояснительная записка

165

Продолжение таблицы 8.2.7.2

№ ист. выбр. на карте- схеме	Производство и источник выделения	Загрязняющее вещество	Предложения по нормативам выбросов							
			В период эксплуатации				В период эксплуатации			
			ПДВ		ВСВ		ПДВ		ВСВ	
			г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Гидрохлорид (соляная кислота)	-	-	-	-	0,0005560	0,001461	-	-
		Озон	-	-	-	-	0,0000050	0,000158	-	-
		Углерод (Сажа)	-	-	-	-	0,0012811	0,000884	-	-
		Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	-	-	-	-	0,0018403	0,001553	-	-
		Углерод оксид	-	-	-	-	0,1675322	0,344762	-	-
		Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	-	-	-	-	0,0001670	0,000439	-	-
		Керосин	-	-	-	-	0,0075799	0,005615	-	-
		Пыль неорганическая ниже 20% двуокиси кремния	-	-	-	-	0,0000163	0,000008		
<b>Всего веществ</b>							<b>0,7793984</b>	<b>1,901757</b>		
в том числе твердых:							0,0490974	0,057160		
жидких/газообразных							0,7303010	1,844597		

### **8.2.8 Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях.**

Расчет приземных концентраций вредных химических веществ выполнен при неблагоприятных метеорологических условиях (опасных скоростях ветра 0,5 – 1,5 м/с).

Нормативы ПДВ предложены на основании расчета рассеивания вредных химических веществ.

При эксплуатации объекта при неблагоприятных условиях рассеивания и максимальных выбросах вредных веществ санитарные нормы по всем нормируемым веществам на границе санитарно-защитной зоны соответствуют нормативным показателям.

Мероприятия по снижению влияния и регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях не требуются.

## **8.3 Определение уровня загрязнения воздушного бассейна радиоактивными веществами**

### **8.3.1 Основания и условия расчета**

Определение влияния выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух выполнено для нормальных условий работы.

Уровень радиационного воздействия определялся согласно:

– Методике разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух», утвержденной Приказом Ростехнадзора от 07.11.2012 №639;

– Руководству по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» (РБ-106-15), утвержденных Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.11.2015 г. №458;

– Методике разработки и установления нормативов предельно-допустимых выбросов радиоактивных веществ атомных станций в атмосферный воздух, утвержденной Приказом Госкорпорации «Росатом» от 17.05.2013 №1/493-П и введенной Приказом АО «Концерн «Росэнергоатом» от 29.12.2016 №9/1786-П (МТ 1.2.1.15.1176-2016);

– Методике разработки нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух (ДВ-2010)»;

– СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009»;

– Методическим рекомендациям по расчету нормативов ПДВ РВ из организованных источников в атмосферный воздух применительно для организаций Госкорпорации «Росатом», утвержденных Распоряжением Госкорпорации «Росатом» №1-1/310-Р от 15.07.2014;

– Методическому пособию по вопросам регулирования выбросов и сбросов радиоактивных веществ в окружающую среду. Часть 1. Методические основы регулирования и мониторинга выбросов и сбросов. Нормирование выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду., ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2015;

– Распоряжению Правительства РФ от 8 июля 2015 г. №1316-р «Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды».

В настоящем разделе определены возможные пути поступления радионуклидов в окружающую среду и воздействие на человека.

Методика расчета радиационного воздействия основана на гауссовской модели диффузии примеси в атмосфере и учитывает все местные особенности, включая штили и слабые ветры, тепловой и динамический подъем струи выбросов по траектории, распад материнских радионуклидов и накопление дочерних во время миграции во внешней среде.

В настоящем разделе приведены результаты расчетов суммарной годовой эффективной дозы облучения населения, полученной за счет:

- внешнего облучения от облака;
- внешнего облучения от радиоактивного загрязнения поверхности почвы;
- внутреннего облучения от вдыхания радионуклидов(ингаляционный путь);
- внутреннего облучения от поступления радионуклидов с пищей (пероральный путь).

Расчет ожидаемых доз для населения проводился только для прямых путей облучения: внешнее облучение от радионуклидов, содержащихся в атмосферном воздухе (от облака выбросов), внешнее облучение от выпавших на поверхность земли радионуклидов, внутреннее облучение от вдыхания радионуклидов (ингаляционный путь), внутреннее облучение от потребления пищевых продуктов, содержащих радионуклиды (пероральный путь).

$$E = \Psi * Q$$

$E$  – годовая эффективная доза, получаемая критической группой лиц из населения, живущих и работающих в «окрестности» точки местности, Зв/год;

$Q$  – величина годового выброса радионуклида в составе выбрасываемых радиоактивных веществ, Бк/год;

$\Psi$  – функционал, связывающий дозу с выбросом радионуклидов из данного источника, Зв/Бк

$\Psi^{\text{обл}}$  – Функционал перехода для расчета годовой дозы внешнего облучения от облака, Зв/Бк;

$\Psi^{\text{пов}}$  – Функционал перехода для расчета годовой дозы внешнего облучения от радиоактивного загрязнения поверхности земли, Зв/Бк;

$\Psi^{\text{инг}}$  – Функционал перехода для расчета годовой дозы внутреннего облучения от вдыхания радионуклидов (ингаляционный путь), Зв/Бк;



$\Psi^{пищ}$  – Функционал перехода для расчета годовой дозы внутреннего облучения от поступления радионуклидов с пищей (пероральный путь) (x,n), Зв/Бк;

x – расстояние от источника, м;

n – номер румба, определяющего направление распространения выброса.

r – радионуклид, для которого производится расчет;

i – источник, для которого производится расчет

Расчет  $\Psi^{обл}$ ,  $\Psi^{пов}$ ,  $\Psi^{инг}$ ,  $\Psi^{пищ}$  проводился в соответствии с «Руководством по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» (РБ-106-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.11.2015 г. №458.

Функция перехода для расчета годовой дозы внешнего облучения от облака  $\Psi^{обл}$ , Зв/Бк рассчитывается по формуле:

$$\Psi_{r,i}^{обл}(x,n) = R_{обл}^r * \bar{G}_{i,n}^r(x),$$

$R_{обл}^r$  - коэффициент дозового преобразования при внешнем облучении человека от облака для радионуклида r, (Зв·м<sup>3</sup>)/(с·Бк);

$\bar{G}_{i,n}^r(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор разбавления в приземном слое атмосферы для радионуклида r на расстоянии x от i-го источника в n-ом румбе, с/м<sup>3</sup>.

Функция перехода для расчета годовой дозы внешнего облучения от радиоактивного загрязнения поверхности земли  $\Psi^{пов}$ , Зв/Бк рассчитывается по формуле:

$$\Psi_{r,i}^{пов}(x,n) = (F_{r,i,n}(x) + W_{r,i,n}(x)) * \frac{R_{пов}^r}{\lambda^r + \lambda_b}$$

$F_{r,i,n}(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор сухого осаждения радионуклида r на подстилающую поверхность на расстоянии x от i-го источника выброса в n-ом румбе, м<sup>-2</sup>;

$W_{r,i,n}(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор влажного выведения радионуклида r из облака на подстилающую поверхность на расстоянии x от i-го источника выброса в n-ом румбе, м<sup>-2</sup>;

$R_{пов}^r$  - коэффициент дозового преобразования при внешнем облучении человека от радиоактивно загрязненной поверхности без учета глубинного распределения для радионуклида r, (Зв·м<sup>2</sup>)/(с·Бк);

$\lambda^r$  - постоянная радиоактивного распада радионуклида r, с<sup>-1</sup>;

$\lambda_b$  - постоянная спада мощности дозы  $\gamma$ -излучения от загрязненной поверхности земли за счет экранирования верхними слоями почвы, диффузии вглубь и выведения радионуклидов из нее за счет различных процессов, кроме радиоактивного распада, с<sup>-1</sup> (в случае отсутствия экспериментальных данных рекомендуется принимать равной  $1,27 \cdot 10^{-9}$  с<sup>-1</sup>).



Для изотопов U-234, U-235 и U-238, присутствующих в выбросе, рекомендуется принимать равными 0 функции перехода  $\Psi_{r,i}^{обл}(x, n)$  и  $\Psi_{r,i}^{пов}(x, n)$ .

Функция перехода для расчета годовой дозы внутреннего облучения от вдыхания радионуклидов (ингаляционный путь)  $\Psi_{r,i}^{инг}$ , Зв/Бк рассчитывается по формуле:

$$\Psi_{r,i}^{инг}(x, n) = U_{IH}^r * \varepsilon_{инг}^r * \bar{G}_{i,n}^r(x)$$

$U_{IH}^r$  - интенсивность вдыхания для лиц возрастной группы, которая является критической в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 м<sup>3</sup>/с;

$\varepsilon_{инг}^r$  - коэффициент дозового преобразования при ингаляции радионуклида r в соответствии с таблицей приложения 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$\bar{G}_{i,n}^r(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор разбавления в приземном слое атмосферы для радионуклида r на расстоянии x от i-го источника в n-ом румбе, с/м.

Функция перехода для расчета годовой дозы внутреннего облучения от поступления радионуклидов с пищей (пероральный путь)  $\Psi_{r,i}^{пищ}$  (x,n), Зв/Бк рассчитывается по формуле:

$$\Psi_{r,i}^{пищ}(x, n) = \sum_f I_{r,f} * \varepsilon_{пищ}^r * \left[ K_1^{r,f} * (F_{r,i,n}(x) + 0,2 * W_{r,i,n}(x)) + K_2^{r,f} * (F_{r,i,n}(x) + W_{r,i,n}(x)) \right]$$

$I_{r,f}$  - годовое потребление продукта f лицом из возрастной группы, которая является критической по пероральному поступлению радионуклида r с пищевыми продуктами (рекомендуется выделить три группы продуктов - "молоко", "мясо", "овощи"), кг/год;

$\varepsilon_{пищ}^r$  - коэффициент дозового преобразования при пероральном поступлении радионуклида r в соответствии с таблицей приложения 2 к НРБ-99/2009, Зв/Бк;

$F_{r,i,n}(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор сухого осаждения радионуклида r на подстилающую поверхность на расстоянии x от i-го источника выброса в n-ом румбе, м<sup>-2</sup>.

$W_{r,i,n}(x)$  - среднегодовой метеорологический фактор влажного выведения радионуклида r из облака на подстилающую поверхность на расстоянии x от i-го источника выброса в n-ом румбе, м<sup>-2</sup>;

$K_1^{r,f}$  - коэффициент перехода "выпадение из атмосферы - поступление в продукт" радионуклида r в продукт питания f по воздушному пути, рассчитываемый для овощной, молочной и мясной пищевых цепочек, м<sup>2</sup>·год/кг;

$K_2^{r,f}$  - коэффициент перехода "выпадение из атмосферы - поступление в продукт" радионуклида r в продукт питания f по корневому пути, рассчитываемый для овощной, молочной и мясной пищевых цепочек, м<sup>2</sup>·год/кг;

Формулы среднегодового метеорологического фактора разбавления, сухого и мокрого осаждения, коэффициентов перехода по пищевым цепочкам представлены в РБ-106-15 «Руководство по безопасности при использовании атомной энергии».

В соответствии Приложением №2 руководства по безопасности при использовании атомной энергии "Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		175
---	--	--	-----

установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух", утвержденному приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 ноября 2015 г. №458 приняты:

- значения параметров, используемых при расчете доз облучения человека – Таблица 1 Приложения №2 руководства;
- значения интенсивностей вдыхания для различных возрастных групп населения – Таблица 2 Приложения №2 руководства;
- коэффициенты перехода по пищевым цепочкам, значения годового потребления продуктов, суточных энергетических затрат для лиц из различных возрастных групп – Таблицы 3-5 Приложения №2 руководства.

Значения параметров, используемых при расчетах в зависимости от категории устойчивости атмосферы, значения параметров, используемых при расчетах в зависимости от коэффициента шероховатости, значения верхней границы для различных категорий устойчивости атмосферы приняты на основании Приложения №2 руководства РБ-106-15.

Значения периода полураспада радионуклида, дозовых коэффициентов, предела годового поступления с воздухом радионуклидов для персонала, коэффициенты дозового преобразования при ингаляционном, пероральном поступлении радионуклида для критических групп населения приняты в соответствии с таблицами приложений 1, 2, 3 к СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

### **8.3.2 Описание источников выбросов радиоактивных веществ на период эксплуатации объекта**

В соответствии с принятой технологией в здании установок при переработке отходов практически исключено выделение в воздух производственных помещений радиоактивных газов и аэрозолей, а также протечек жидких радиоактивных отходов.

Технологические сдувки от оборудования с радиоактивными средами установок переработки ЖРО и вспомогательных узлов направляются на очистку в фильтры аэрозольные типа «ФАРТОС», где сдувки очищаются от радиоактивных аэрозолей и с помощью вентиляторов или газодувок выбрасываются в венттрубу здания установок переработки ЖРО.

Воздух местных отсосов от боксов пробоотбора установок кондиционирования ИОС, УЦ и УИСО и вытяжных шкафов РХЛ перед выбросом в венттрубу очищается на фильтрах (УИСО, установка кондиционирования ИОС, установка цементирования).

Очистка воздуха от радиоактивных аэрозолей перед выбросом в вентиляционную трубу производится специальными вытяжными вентиляционными системами, включающими в свой состав аэрозольные фильтры. Аэрозольные фильтры устанавливаются на сборных участках вытяжных вентиляционных воздуховодов в отдельной фильтровальной камере (использована так называемая центральная установка фильтров).

Центральная установка обеспечивает радиационную безопасность персонала при смене отработанных фильтров и ограничивает возможное загрязнение при смене фильтровального

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	171
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		176
---	--	--	-----

материала помещением, где расположено фильтровальное оборудование, не выходя за его пределы. Кроме того, централизованная установка фильтров позволяет сохранить заданную производительность вентиляционных систем при повышении сопротивления фильтров, возросшего вследствие их загрязнения.

В качестве газоочистного оборудования в системах вентиляции используются аэрозольные фильтры ФАС-3500Д, ФАСТ-2000, ФАС-650 (производитель ООО «АэроФильтр ОЦНТ групп», Калужская обл., г. Обнинск) в корпусах ДУ-350, ДУ-200.

Выброс радиоактивных аэрозолей в атмосферу после очистки на аэрозольных фильтрах (коэффициент очистки – 99,95%) понижается в значительной степени.

Выброс очищенного на аэрозольных фильтрах воздуха систем осуществляется в собственную надстроенную венттрубу высотой 35 м над кровлей высокой части здания, диаметр трубы 1,2 м.

Количество радиоактивных веществ, отходящих от источников выделения и выбрасываемых в атмосферу представлен в таблице 8.3.2.1.

Состав радионуклидов, выбрасываемых из источника:

- Co-60;
- Cs-134;
- Cs-137.

Am-241 и Eu-154 содержатся в смолах в незначительном количестве. При выполнении технологического процесса по кондиционирования данные нуклиды не переходят в аэрозольную фазу, выброс в атмосферу отсутствует.

Параметры источника выбросов в атмосферу приведены в таблице 8.3.2.2.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	172
--------------------------	--	-----

Таблица 8.3.2.1 – Количество радиоактивных веществ, отходящих от источников выделения и выбрасываемых в атмосферу

Источник выделения	Выделение вредных веществ без газоочистки				Проектная степень очистки %	применяемые фильтры	Выделение вредных веществ с газоочисткой			
	радионуклид			все нуклиды			радионуклид			все нуклиды
	Бк/год	Бк/год	Бк/год	Бк/год			Бк/год	Бк/год	Бк/год	Бк/год
	Co-60	Cs-134	Cs-137				Co-60	Cs-134	Cs-137	
установка ионоселективной очистки	5,43E+05	5,43E+05	1,80E+08	1,81E+08	99,95	аэрозольные фильтры	2,72E+02	2,72E+02	9,00E+04	9,05E+04
%	0,3	0,3	99,4	100,0						
установка цементирования	5,01E+04	5,01E+04	1,66E+07	1,67E+07			2,51E+01	2,51E+01	8,30E+03	8,35E+03
%	0,3	0,3	99,4	100,0						
установка кондиционирования ИОС	3,67E+05	8,35E+04	1,62E+07	1,67E+07			1,84E+02	4,18E+01	8,12E+03	8,35E+03
%	2,2	0,5	97,3	100,0						
суммарно по источникам	9,61E+05	6,77E+05	2,13E+08	2,14E+08			4,80E+02	3,38E+02	1,06E+05	<b>1,07E+05</b>

Таблица 8.3.2.2 – Параметры источника выбросов в атмосферу

№ п/п	Источник выброса	Параметры источника		Параметры газовой смеси		
		Высота трубы, м	Диаметр устья трубы, м	Объем выброса V, м³/с	Скорость истечения выбросов, м/с	Температура Tr, °C
1	0001	35	1,2	19,40	17,16	18,0

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		178
---	--	--	-----

### 8.3.3 Обоснование выбора методики расчета рассеяния выбросов в атмосфере

Важной климатической характеристикой, определяющей условия рассеяния примесей в атмосфере, является тип термической стратификации пограничного слоя атмосферы (класс устойчивости). Согласно Пасквиллю выделяется шесть классов устойчивости пограничного слоя атмосферы:

- 1-й класс (А) относится к сильной, предельной неустойчивости атмосферы;
- 2-й класс (В) относится умеренной неустойчивости;
- 3-й класс (С) относится слабой неустойчивости;
- 4-й класс (D) относится к равновесному, нейтральному, безразличному состоянию;
- 5-й класс (Е) относится к слабой устойчивости;
- 6-й класс (F) относится к умеренной устойчивости атмосферы.

Условия устойчивости атмосферы определяется, главным образом, температурным градиентом, направлением и скоростью ветра на высотах.

Большинство существующих моделей атмосферной диффузии примесей основано на трехмерном гауссовском распределении концентрации в шлейфе выброса, дисперсии которого являются функциями расстояния от источника выброса в направлении ветра и класса устойчивости пограничного слоя атмосферы, поэтому при расчетах использована Гауссова модель диффузии примеси в атмосфере, в настоящее время в наибольшей степени обеспеченная экспериментально и, следовательно, дающая более надежные результаты.

Гауссова модель диффузии примеси в атмосфере позволяет учесть:

- реальную повторяемость категорий устойчивости атмосферы, рассчитанную по румбам и по градациям скоростей ветра, включая штили и слабые ветры для теплого и холодного периода;
- тепловой и динамический подъем струи выбросов по траектории, а не «эффективную высоту выброса», как ранее;
- влияние зданий на рассеяние выбросов и начального разбавления примеси в трубе;
- влияние сухого оседания примеси и вымывания её из атмосферы осадками;
- вторичный ветровой подъем выпавшей на поверхность земли примеси;
- эффект истощения струи во время движения по ветру и радиоактивных превращений радионуклидов по изобарным цепочкам;
- влияние штилевых условий и условий со слабым ветром.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	174
--------------------------	--	-----



Среднегодовой метеорологический фактор разбавления в приземном слое воздуха радионуклида  $r$  на расстоянии  $x$  от источника в направлении ветра румба  $n$  в рамках Гауссовой модели рассеяния примеси в атмосфере рассчитывается по формуле:

$$\bar{G}_n^r(x) = \max_j \left[ \frac{2 * N * \omega_n}{(2\pi)^{3/2} * x} * \frac{\Phi_j^r(x)}{\sigma_{z,j}(x) * \bar{U}_j} * \exp\left(-\frac{(h_s + \Delta h_i(x))^2}{2 * \sigma_{z,j}^2(x)}\right) \right]$$

где  $j$  – номер градации категории устойчивости атмосферы;

$n$  – номер румба;

$x$  – расстояние от источника выбросов, м;

$\bar{U}_j$  – среднегодовая скорость ветра на высоте выброса  $h_s$  м/с;

$\sigma_{z,j}(x)$  – дисперсия струи по вертикали на расстоянии  $x$  от источника выбросов для  $j$ -й категории устойчивости атмосферы;

$\omega_{n,j,k}$  – повторяемость метеорологических условий, представляющая собой вероятность совместной реализации направления ветра в румбе  $n$  при категории устойчивости  $j$  и градации скорости ветра  $k$ ;

$h_s$  – геометрическая высота трубы, из которой осуществляется выброс, м;

$\Delta h_i(x)$  – высота подъема трубы над устьем трубы при скорости ветра на высоте флюгера из градации  $k$  для категории устойчивости  $j$  за счет динамических и термических факторов;

$N$  – количество румбов, в рамках данной работы принимается равным восьми.

Интеграл по вертикальной координате  $z$  от зависящего от высоты над поверхностью земли среднегодового фактора разбавления определялся по следующей формуле:

$$G_{r,n}^z(x) = \frac{N}{2\pi \cdot x} \cdot \sum_j \sum_k \frac{\omega_{n,j,k}}{U_k},$$

где входящие в формулу величины определены выше.

Климатический параметр  $\omega_{n,j,k}$  представляет собой повторяемость метеорологических условий, заключающихся в совместной реализации направления ветра в румбе  $n$  при категории устойчивости пограничного слоя атмосферы из градации  $j$  и модуля скорости ветра из градации  $k$ . Штилевым условиям, при которых направление ветра не определено, соответствует  $k=1$ . Данный параметр определялся отдельно для холодного и теплого периода года. Холодный и теплый период года определялся по датам наступления среднесуточных температур воздуха ниже или выше  $0^\circ\text{C}$ .

Среднегодовая приземная концентрация радионуклида  $r$ , Бк/м<sup>3</sup>, обусловленная выбросами из одного источника, рассчитывается по формуле:

$$Cv_n^r(x) = \left( \frac{Q_r}{3,15 \cdot 10^7} \right) \cdot \bar{G}_n^r(x),$$

где  $Q_r$  – годовой выброс радионуклида  $r$  из одного источника, Бк;

$3,15\text{E}+07$  – число секунд в году.



Годовое выпадение радионуклида  $r$  (Бк/(год·м<sup>2</sup>)), обусловленное выбросами из одного источника, рассчитывается по формуле:

$$Cs_n^r(x) = Q_r \cdot \left( V_g^r \cdot \bar{G}_n^r(x) + \Lambda^r \cdot G_{r,n}^z(x) \right),$$

где  $V_g^r$  – скорость сухого осаждения радионуклида  $r$  на поверхность земли, м/с,;

$\Lambda^r$  – постоянная вымывания примеси атмосферными осадками, с<sup>-1</sup>, рассчитываемая по формуле:

$$\Lambda^r = \frac{\gamma_0^r}{8760} \cdot \sum_{s=1}^3 \gamma_s \cdot \theta_s,$$

где  $\gamma_0^r$  – абсолютная вымывающая способность дождя для радионуклида  $r$ , ч/(мм·с);

$\gamma_s$  – относительная вымывающая способность осадков типа  $s$ ;

$\theta_s$  – среднегодовая сумма осадков типа  $s$ , мм.

Расчет вертикальной дисперсии струи примеси выполнялся с использованием параметризации Смита-Хоскера по следующему соотношению:

$$\sigma_{z,j}(x) = \begin{cases} f(z_0, x) \cdot g_j(x) & \text{для } f(z_0, x) \cdot g_j(x) < \sigma_z^{\max} \\ \sigma_z^{\max} & \text{для } f(z_0, x) \cdot g_j(x) \geq \sigma_z^{\max} \end{cases},$$

где  $f(z_0, x)$  и  $g_j(x)$  определяются по приведенным ниже формулам:

$$f(z_0, x) = \begin{cases} \ln \left[ c_1 \cdot x^{d_1} \cdot (1 + c_2 \cdot x^{d_2}) \right] & \text{при } z_0 > 10 \text{ см} \\ \ln \left( \frac{c_1 \cdot x^{d_1}}{1 + c_2 \cdot x^{d_2}} \right) & \text{при } z_0 \leq 10 \text{ см} \end{cases},$$

$$g_j(x) = \frac{a_1 \cdot x^{b_1}}{1 + a_2 \cdot x^{b_2}}$$

Траектория подъема струи  $\Delta h_i(x)$  для всех погодных условий вычисляется по формулам Неттервилла:

для категорий D:

$$\Delta h_{j,k}(x) = \left\{ \frac{3}{\beta_j^2 \cdot U_{j,k} \cdot f^2} \cdot [F_0 + f \cdot M_0 - (f \cdot M_0 + F_0 \cdot (1 + f \cdot t)) \cdot e^{-f \cdot t}] + \left( \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j} \right)^3 \right\}^{1/3} - \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j}$$

для категорий A, B, C:

$$\Delta h_{j,k}(x) = \left\{ \frac{3}{2 \cdot \beta_j^2 \cdot U_{j,k} \cdot s} \cdot \left[ M_0 \left( s \cdot t + \frac{1 - e^{-2 \cdot s \cdot t}}{2} \right) + \frac{F_0}{s} \left( s \cdot t - \frac{1 - e^{-2 \cdot s \cdot t}}{2} \right) \right] + \left( \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j} \right)^3 \right\}^{1/3} - \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j}$$

для категорий E, F, G:

$$\Delta h_{j,k}(x) = \left\{ \frac{3}{2 * \beta_j^2 * U_{j,k} * s} * [F_0 + s * M_0 + (s * M_0 * (\sin s * t - \cos s * t)) * e^{-s*t}] + \left( \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j} \right)^3 \right\}^{1/3} - \frac{R_0^{j,k}}{\beta_j}$$

где  $x$  – расстояние от основания трубы, м;

$t$  – время движения облака по ветру до расстояния  $x$ , с;

$\beta$  – безразмерная константа переноса;

$f$  – характерная частота спектра турбулентности при нейтральной атмосфере, принимается равной  $0,7E-02, c^{-1}$ ;

$s$  – параметр устойчивости атмосферы,  $c^{-1}$ ;

$T_0$  – абсолютная температура атмосферного воздуха, К;

$d_0/d_z$  – градиент потенциальной температуры;

$R_0^{j,k}$  – начальный радиус струи;

$M_0$  – величина, пропорциональная потоку кинетической энергии истекающей струи выброса,  $m^4/c^2$ ;

$F_0$  – величина, пропорциональная потоку сил плавучести,  $m^4/c^2$ ;

$\Delta T$  – разность температур выбрасываемого  $T$  и атмосферного  $T_0$  воздуха, К

### 8.3.4 Параметры расчета и характеристика района

Расчет фактора среднегодового метеорологического фактора разбавления, факторов сухого осаждения и влажного выведения радионуклидов проводился в соответствии с Приложением №1 к руководству по безопасности при использовании атомной энергии "Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух", утвержденному приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 ноября 2015 г. №458.

Высота шероховатости  $Z_0$  в см для различных типов подстилающей поверхности принята согласно таблице П 3.1 ДВ-2010 и представлена в таблице 8.3.4.1.

Таблица 8.3.4.1 – Высота шероховатости  $Z_0$  в см для различных типов подстилающей поверхности

5. Микрорельеф поверхности	6. $z_0$ , м
Снег, газон высотой 1 см	8. 0,001
Высокая трава до 60 см	9. 0,04-0,09
Скошенная и низкая трава до 15 см	10. 0,006-0,02
Неоднородная поверхность с чередующимися участками травы, кустарника и др.	14. 0,1-0,2
Парк, лес высотой до 10 м	16. 0,2-1,0
Городские постройки	18. 3,000

Высота шероховатости была принята для городских построек – 3 м.

Разность температур выбрасываемого и атмосферного воздуха принята консервативно  $0^\circ C$ .

Повторяемость направлений ветра по румбам принята на основании справки ФГБУ «Центральное УГМС» и представлена в таблице 8.3.4.2.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	177
--------------------------	--	-----

Таблица 8.3.4.2 – Повторяемость направлений ветра, %

19. С	20. СВ	21. В	22. ЮВ	23. Ю	24. ЮЗ	25. З	26. СЗ
6,0	7,0	9,0	7,0	11,0	20,0	30,0	10,0

Среднегодовая скорость ветра, среднегодовая температура атмосферного воздуха количество осадков приняты в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Скорость сухого осаждения  $V_g^r$  радионуклида  $r$  на поверхность земли, м/с, принималась равной  $8,0E-03$  м/с. Скорость гравитационного оседания аэрозолей ( $V_s$ ) с радиусом частиц, равным  $1,0$  мкм, составляет  $1,3E-02$  см/с (АМАД). Абсолютная вымывающая способность дождя  $Y_0^r$  для радионуклида  $r$ , ч/(мм·с), принимаемая равной  $1,0E-05$  ч/(мм·с). Относительная вымывающая способность осадков  $Y_s$  принимается:  $s=1$  – для жидких осадков,  $s=2$  – для смешанных осадков и  $s=3$  – для твердых осадков.

Расчет проведен для среднегодовой температуры воздуха  $+ 5,2^{\circ}C$ .

При расчете  $\Lambda^r$  принималось, что из среднегодового уровня осадков, равного  $540$  мм,  $410$  мм составляют жидкие осадки,  $130$  мм – твердые осадки.

Используемые для расчета коэффициенты приняты согласно Приложению 3 Руководства по безопасности при использовании атомной энергии "Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух", утвержденному приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 ноября 2015 г. №458 представлены в таблицах 8.3.4.3-8.3.4.5.

Таблица 8.3.4.3 – Коэффициенты в функции  $g(x)$ , используемые для расчета вертикальной дисперсии облака выброса  $\sigma_z(x)$

Категория устойчивости	$a_1$	$b_1$	$a_2$	$b_2$
A	0,112	1,06	5,38E-04	0,815
B	0,130	0,950	6,52E-04	0,755
C	0,112	0,920	9,05E-04	0,718
D	0,098	0,889	1,35E-03	0,688
E	0,080	0,892	1,58E-03	0,686
F	0,0609	0,895	1,96E-03	0,684
G	0,0638	0,783	1,36E-03	0,672

 Таблица 8.3.4.4 – Значения  $\sigma_z^{\max}$  для различных категорий устойчивости, согласно

Категория устойчивости	A	B	C	D	E	F
$\sigma_z^{\max}$ , м	1600	920	640	400	220	100

Таблица 8.3.4.5 – Рекомендуемые значения параметров S и β для различных категорий устойчивости

Категория устойчивости	A	B	C	D	E	F	G
S, с-1	0,02	0,017	0,015	0,000	0,023	0,033	0,038
β	0,25	0,35	0,45	0,45	0,25	0,25	0,25

### 8.3.5 Результаты расчета

Точка с максимальным значением суммарной годовой эффективной дозы ( $6,98E-10$  Зв) обусловленной всеми выбрасываемыми радионуклидами, достигается в точке к востоку на расстоянии 500 м от источника выбросов (КП ЖРО).

Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз обусловленных радионуклидами, расстояния и румбы, на которых они достигаются представлены в таблице 8.3.5.1.

Таблица 8.3.5.1 – Расстояние от источника x, м

Изотоп	Максимальная эффективная доза $\Psi_{gr}$ , Зв	Расстояние достижения максимальной эффективной дозы	румб
Co-60	$1,60E-11$	500	В
Cs-134	$4,27E-12$	500	В
Cs-137	$6,78E-10$	500	В

Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз облучения населения обусловленных всеми радионуклидами по всем румбам представлен в таблице 8.3.5.2.

Таблица 8.3.5.2 – Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз.

Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
500								
Зв/год	$2,56E-10$	$4,65E-10$	$6,98E-10$	$2,33E-10$	$1,40E-10$	$1,63E-10$	$2,09E-10$	$1,63E-10$
600								
Зв/год	$2,12E-10$	$3,85E-10$	$5,78E-10$	$1,93E-10$	$1,16E-10$	$1,35E-10$	$1,73E-10$	$1,35E-10$
700								
Зв/год	$1,78E-10$	$3,23E-10$	$4,85E-10$	$1,62E-10$	$9,70E-11$	$1,13E-10$	$1,46E-10$	$1,13E-10$
800								
Зв/год	$1,51E-10$	$2,75E-10$	$4,13E-10$	$1,38E-10$	$8,26E-11$	$9,64E-11$	$1,24E-10$	$9,64E-11$
900								
Зв/год	$1,31E-10$	$2,38E-10$	$3,57E-10$	$1,19E-10$	$7,13E-11$	$8,32E-11$	$1,07E-10$	$8,32E-11$
1000								
Зв/год	$1,14E-10$	$2,07E-10$	$3,11E-10$	$1,04E-10$	$6,22E-11$	$7,26E-11$	$9,34E-11$	$7,26E-11$
1500								
Зв/год	$6,55E-11$	$1,19E-10$	$1,79E-10$	$5,96E-11$	$3,57E-11$	$4,17E-11$	$5,36E-11$	$4,17E-11$
2000								
Зв/год	$4,30E-11$	$7,81E-11$	$1,17E-10$	$3,91E-11$	$2,34E-11$	$2,73E-11$	$3,52E-11$	$2,73E-11$
3000								
Зв/год	$2,30E-11$	$4,17E-11$	$6,26E-11$	$2,09E-11$	$1,25E-11$	$1,46E-11$	$1,88E-11$	$1,46E-11$

## Продолжение таблицы 8.3.5.2

Румб	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
4000								
Зв/год	1,45E-11	2,63E-11	3,94E-11	1,31E-11	7,89E-12	9,20E-12	1,18E-11	9,20E-12
5000								
Зв/год	1,00E-11	1,83E-11	2,74E-11	9,13E-12	5,48E-12	6,39E-12	8,21E-12	6,39E-12
6000								
Зв/год	7,43E-12	1,35E-11	2,03E-11	6,76E-12	4,05E-12	4,73E-12	6,08E-12	4,73E-12
7000								
Зв/год	5,75E-12	1,05E-11	1,57E-11	5,23E-12	3,14E-12	3,66E-12	4,71E-12	3,66E-12
8000								
Зв/год	4,68E-12	8,50E-12	1,28E-11	4,25E-12	2,55E-12	2,98E-12	3,83E-12	2,98E-12
9000								
Зв/год	3,96E-12	7,19E-12	1,08E-11	3,60E-12	2,16E-12	2,52E-12	3,24E-12	2,52E-12
10000								
Зв/год	3,41E-12	6,20E-12	9,30E-12	3,10E-12	1,86E-12	2,17E-12	2,79E-12	2,17E-12
11000								
Зв/год	2,99E-12	5,44E-12	8,16E-12	2,72E-12	1,63E-12	1,90E-12	2,45E-12	1,90E-12
12000								
Зв/год	2,67E-12	4,85E-12	7,28E-12	2,43E-12	1,46E-12	1,70E-12	2,18E-12	1,70E-12
13000								
Зв/год	2,40E-12	4,37E-12	6,56E-12	2,19E-12	1,31E-12	1,53E-12	1,97E-12	1,53E-12
14000								
Зв/год	2,18E-12	3,97E-12	5,95E-12	1,98E-12	1,19E-12	1,39E-12	1,79E-12	1,39E-12

Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз облучения населения обусловленных всеми радионуклидами в точках на границе санитарно-защитной зоны по всем румбам представлен в таблице 8.3.5.3, на границе жилой зоны – в таблице 8.3.5.4.

Таблица 8.3.5.3 – Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз на границе СЗЗ

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
3,06E-11	9,45E-11	2,40E-10	3,77E-11	1,33E-11	8,57E-11	1,92E-10	1,13E-10

Таблица 8.3.5.4 – Максимальные значения суммарных годовых эффективных доз на границе жилой зоны.

Населенный пункт	Зв/год
пос. Режик	3,64E-11
г. Заречный	1,05E-11

Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 8 июля 2015 г. №1316-р все радионуклиды, выбрасываемые из источника входят в перечень нуклидов, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды.

Проведенные расчеты позволяют сделать следующие выводы:

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	180
--------------------------	--	-----

максимальное значение суммарной годовой эффективной дозы облучения населения по всем путям облучения составляет  $6,98E-10$  Зв/год ( $6,98E-07$  мЗв/год). В остальных точках расчетной области суммарная доза облучения по всем путям облучения будет меньше. Максимум суммарной годовой эффективной дозы достигается в точке к востоку на расстоянии 500 м от источника выбросов;

перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды принимается согласно распоряжения Правительства РФ от 08.07.2015 г. №1316-р;

Выбросы от объекта в период эксплуатации объекта не окажут негативного воздействия на окружающую среду и население.

### **8.3.6 Выводы**

Полученное максимальное значение суммарной годовой эффективной дозы облучения населения, равное  $6,98E-07$  мЗв/год в 1,43 миллиона раз меньше предела дозы облучения в  $1,0$  мЗв/год, установленного СанПиН 2.6.1.2523-09 для населения от техногенного облучения, и в 14 тысяч раз меньше уровня порогового значения регулирования воздействия излучения, установленного п. 1.4 СанПиН 2.6.1.2523-09 равного  $10$  мкЗв/год.

Полученные значения суммарной годовой эффективной дозы облучения населения от выбросов радиоактивных веществ в атмосферу и максимального пожизненного индивидуального риска гарантируют, что при соблюдении заявленных нормативов выбросов облучение местных жителей не превысит  $10$  мкЗв в год – 1% от предела дозы (ПД) для населения от техногенного облучения и будет ниже значений предела индивидуального пожизненного риска в условиях нормальной эксплуатации для техногенного облучения в течение года, установленного для населения  $5,0E-05$  (регламентируемые СанПиН 2.6.1.2523-09 п. 1.4, п. 2.3 соответственно).

В соответствии СанПиН 2.6.1.2523-09 для ожидаемых доз облучения населения не требуется выполнение мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, а также хозяйственного и социального функционирования территории.

### **8.3.7 Обоснование запроса на величину предоставляемой квоты от предела доз, расчет величин предела доз и допустимых норм выброса**

Согласно п. 1.4 Норм радиационной безопасности СанПиН 2.6.1.2523-09 «Требования норм не распространяются на источники излучения, создающие при любых условиях обращения с ними индивидуальную годовую эффективную дозу не более  $10$  мкЗв в год». Годовая доза облучения  $10$  мкЗв соответствует значению фактора безопасности  $\eta = 0,01$ . Для практики нормирования выбросов это означает, что величины устанавливаемых допустимых выбросов не могут быть ниже тех, которые приводят к значению фактора безопасности  $\eta = 0,01$ . Никакое административное вмешательство и регулирование ниже этого порога невозможно, так как на такие случаи действие СанПиН 2.6.1.2523-09 «...не распространяются».

Из проведенных расчетов видно, что воздействие производимых (фактических) радиоактивных выбросов объекта ниже порогового уровня 1% (или  $\eta = 0,01$ ), а это в контексте п. 1.4 СанПиН 2.6.1.2523-09 означает, что величины допустимых выбросов могут быть установлены только на 1% уровне значения фактора безопасности и не ниже.

Задача установления значений допустимых выбросов «на уровне 1% фактора безопасности» аналогична расчету общего ПДВ для совокупного действия всех источников выбросов предприятия (т.н. ПДВ группового действия), описанного в разделе 6.2 т. 1 Руководства ДВ-2010. Разница заключается в том, что ПДВ группового действия согласно определению ГОСТ 17.2.1.04-77 рассчитываются на уровне предела доз для населения (ПД = 1 мЗв в год, фактора безопасности  $\eta = 1$ ), а в нашем случае надо рассчитать ДВ «группового действия» на уровне 10 мкЗв в год (1% ПД для населения,  $\eta = 0,01$ ).

Прежде чем рассчитывать допустимые выбросы «на уровне 1% фактора безопасности» рассмотрим процедуру расчета предельно-допустимых выбросов для каждого радионуклида и каждого источника выброса взятых по отдельности, т.н. дифференциальных ПДВ<sub>г</sub>. Они необходимы для расчета допустимых норм выброса ДНВ<sub>г</sub> для источника в целом и вкладов в них отдельных радионуклидов ДНВ<sub>г</sub>. Использование понятия «фактор безопасности» делает расчет таких предельно-допустимых выбросов простым и наглядным. По определению фактор безопасности равен единице в случае достижения основных и производных пределов доз. Тогда выбросы, которые обеспечивают единичное значение фактора безопасности в точке его максимума, и есть предельно-допустимые. Из этого следует простой алгоритм расчета ПДВ<sub>г</sub>. Для рассматриваемого источника задается произвольное значение выброса данного нуклида  $Q^g$ . В качестве  $Q^g$ , в частности, можно использовать выбранную величину ДВ<sub>г</sub> или величину фактического выброса. Исходя из заданной величины  $Q^g$  для данного источника с учетом всех особенностей рассчитывается поле фактора безопасности на местности. Затем ищется абсолютный максимум  $\eta_r^{\max}$  фактора безопасности от выбросов данного нуклида. По найденному максимуму фактора безопасности величина ПДВ<sub>г</sub> для нуклида  $g$  рассчитывается по формуле:

$$\text{ПДВ}_g = Q^g / \eta_r^{\max} \quad (1)$$

При этом следует иметь в виду, что для разных нуклидов положение максимума фактора безопасности может быть разным. В случае выброса аэрозоля, критическим путем для которого является вдыхание, положения максимума фактора безопасности совпадет с максимумом приземной концентрации. В случае же выброса, например,  $\gamma$ -излучающего инертного газа, максимум фактора безопасности будет вблизи от источника, под приподнятой струей выброса, где приземная концентрация может быть ничтожно мала.

Следует заметить, что найденные таким образом величины ПДВ<sub>г</sub> не зависят от величин выбросов других нуклидов ни рассматриваемым, ни другими источниками. Их нет нужды пересматривать и в будущем, в случае если технология выброса (температура, высота, объем выбрасываемой газовой смеси) не меняется. Их можно использовать в последующем при продлении срока действия разрешения на выбросы, или при ее пересмотре с целью изменения величин допустимых выбросов.

Если известно распределение на местности фактора безопасности, рассчитанное от действия фактических или «предполагаемых» выбросов всех источников, расчет ДВг «на уровне 1% фактора безопасности» провести несложно, пользуясь вышеописанным приемом: сначала на карте ищется максимум фактора безопасности от действия всех источников выброса  $\eta_{\Sigma}^{\max}$ , затем по формуле (2) аналогичной формуле (1), для каждого источника выброса и каждого радионуклида  $r$  рассчитывают значения допустимых выбросов ДВг. В формуле (2):  $Q^f$  - величина фактического, или «предполагаемого» выброса радионуклида  $r$  рассматриваемым источником, Бк/год;  $\eta_{\Sigma}^{\max}$  – суммарный фактор безопасности в точке его максимума, сформированный от действия всех источников выброса при выбросе  $Q^f$  всех радионуклидов  $r$ ; 0,01 – «уровень», соответствующий облучению населения в дозах 10 мкЗв в год (1% фактора безопасности). Необходимо отметить, что без коэффициента 0,01 формула (2) дает точное значение ПДВ группового действия для каждого радионуклида.

$$ДВ_r = Q_r / \eta_{\Sigma}^{\max} * 0,01 \quad (2)$$

Используя описанный алгоритм нами проведены расчеты ДВг, дифференциальных ПДВг и допустимых норм выбросов ДНВг, равных

$$ДНВ_r = ДВ_r / ПДВ_r \quad (3)$$

Нормативы выбросов радиоактивных веществ в атмосферу при нормальных условиях в период эксплуатации, представлены в таблице 8.4.7.1.

Таблица 8.4.7.1 – Нормативы выбросов радиоактивных веществ в атмосферу от источника в период эксплуатации

№ п/п	Источник выброса	Радионуклид	Форма выброса	Нормативы выброса источника			Ожидаемые выбросы источника	
				ДВ,	ПДВ	Вклад в ДНВ	Годовой выброс,	Фактический вклад в норму выброса
				Бк/год				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Труба вентилиации	Со-60	Аэрозоль	6,88E+07	6,88E+08	4,10E-04	4,80E+02	2,86E-12
2		Cs-134	Аэрозоль	4,84E+07	4,84E+08	6,76E-03	3,38E+02	4,72E-11
3		Cs-137	Аэрозоль	1,52E+10	1,52E+11	2,43E+00	1,06E+05	1,69E-08
				ДНВ источника		2,43E+00	НВ факт=	1,70E-08

## 8.4 Оценка воздействия на поверхностные воды

### 8.4.1 Описание существующего состояния систем водоснабжения

#### 8.4.1.1 Существующая наружная сеть объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода

Основным источником водопользования на БАЭС является Белоярское водохранилище, образованное в 1959-1963 гг. путем зарегулирования русла р. Пышмы в 75 км от ее истока, которое пересекает зону наблюдения БАЭС в направлении с северо-запада на юго-восток. Белоярское водохранилище служит водоемом-охладителем станции. Река Пышма относится к Обь- Иртышскому бассейну и является правым притоком р. Туры, впадающей в р.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		188
---	--	--	-----

Тобол - приток Иртыша. В водоем впадают реки Пушкариха, Черемшанка, Черная, Марья, Липовка и др.

Источником питьевого водоснабжения района расположения Белоярской АЭС служат пять скважин Каменского и одна скважина Гагарского месторождений подземных вод.

Решение о предоставлении водного объекта в пользование от 12.02.2018 г. № 66-14.01.05.020-Х-РСВХ-С-2018-02135/00 выдано Белоярской АЭС Министерством природных ресурсов и экологии Свердловской области.

На промплощадке Белоярской АЭС действует объединенный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод.

Существующая сеть объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода, кольцевая, выполнена из стальных и чугунных труб.

Существующая внутриплощадочная система водоснабжения Белоярской АЭС находится в рабочем состоянии и подлежит дальнейшей эксплуатации.

В настоящее время противопожарное водоснабжение промплощадки Белоярской АЭС обеспечивается от объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода в составе:

- трех резервуаров запаса воды, емкостью 2000 м<sup>3</sup> каждый, в которых хранится неприкосновенный противопожарный запас воды;
- насосной станции третьего подъема.

На насосной станции третьего подъема установлены две группы насосов:

- одна группа хозяйственно-питьевых насосов, марки Д 320-70, которые обеспечивают хозяйственно-питьевое водоснабжение промплощадки Белоярской АЭС;
- вторая группа состоит из трех пожарных насосов, марки ЦН 400- 105, из них два насоса (один рабочий, один резервный) имеют привод от электродвигателя и один насос имеет привод от дизеля.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	184
--------------------------	--	-----

#### 8.4.2 Описание существующего состояния систем водоотведения

На территории промплощадки Белоярской АЭС имеются следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация;
- ливневая канализация;
- специальная канализация.

Ливневые и паводковые воды с промплощадок 1, 2 очередей удаляются через системы промливневой канализации в водоем-охладитель (Белоярское водохранилище), выпуск №1. Объем стоков составляет 61674 м<sup>3</sup>/год. Расчет стока выполнен в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Дополнения к СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85».

Нормативно очищенные производственные сточные воды от котельной промплощадки, с масло-мазутного хозяйства и ливневый сток с ТМХ после очистных сооружений нефтесодержащих стоков промплощадки в объеме 33200 м<sup>3</sup>/год поступают в Белоярское водохранилище через выпуск №2.

Дебалансные промышленные воды и хозяйственные стоки промплощадки АЭС направляются на самостоятельные очистные сооружения и после оценки удельной активности сбрасываются в ХФК и через выпуск № 3 далее в Ольховское болото. Объем стоков составляет 386900 м<sup>3</sup>/год.

Регенерационные и промывочные воды ВПУ и БОУ из Химцеха промплощадки организовано, без очистки, в объеме 61041 м<sup>3</sup>/год поступают в Белоярское водохранилище, выпуск №7.

Согласно проекта «Нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ Белоярской АЭС в водные объекты», 2018 г. сброс радиоактивных веществ во внешнюю среду осуществляется по 2 выпускам:

- выпуск № 1 - в Белоярское водохранилище отводится вода из объединенного коллектора ливневой канализации промплощадки;
- выпуск № 3 - в Ольховское болото отводится вода после очистных сооружений хозяйственно-бытовых стоков промплощадки.

Разрешение на сброс радиоактивных веществ №УО-С-0021 от 20.11.2018г., выданное Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору представлено в 104009.0000.170012-ООСЗ.

Согласно проекта «Нормативов допустимых сбросов веществ Белоярской АЭС в водные объекты», 2017 г. сброс загрязняющих веществ и микроорганизмов в водный объект со сточными водами осуществляется по 3 выпускам:

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	185
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		190
---	--	--	-----

- выпуск № 1 - в Белоярское водохранилище отводится вода из объединенного коллектора ливневой канализации промплощадки;
- выпуск № 2 – в Белоярское водохранилище нормативно очищенных производственных сточных вод после очистных сооружений нефтесодержащих стоков промплощадки;
- выпуск № 7 – в Белоярское водохранилище регенерационных и промывочных вод ВПУ и БОУ.

Разрешение на сбросы веществ (за исключением радиоактивных веществ) и микроорганизмов №471 (С) от 12.03.2018г., выданное Департаментом федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Уральскому федеральному округу, представлено в 104009.0000.170012-ООСЗ.

#### **8.4.2.1 Существующая хозяйственно-бытовая канализация**

Существующая сеть хозяйственно-бытовой канализации предназначена для сбора и отведения стоков от санитарно-технических приборов хозяйственно-бытового назначения, установленных в помещениях зданий, расположенных на территории промплощадки Белоярской АЭС.

Глубина заложения сети 1,50-4,50 м, от планировочной отметки земли до лотка трубы. На сети хозяйственно-бытовой канализации, для возможности ее обслуживания, установлены смотровые колодцы.

Хозяйственно-бытовые стоки от Белоярской АЭС, по сети хозяйственно-бытовой канализации, поступают на станционные очистные сооружения хозяйственно- бытовых стоков.

Существующие магистральные сети хозяйственно-бытовой канализации промплощадки Белоярской АЭС, находятся в работоспособном состоянии и подлежат дальнейшей эксплуатации.

Сброс очищенной воды, после очистных сооружений, производится по подземным напорным коллекторам, а далее по самотечным подземным коллекторам, в Ольховское болото (выпуск №3).

Объем фактического сброса из Выпуска №3 за 2017 г. составляет 62728 м<sup>3</sup>/год.

#### **8.4.2.2 Существующая система промышленно-ливневой канализации**

Существующая сеть промышленно-ливневой канализации, для отвода производственных стоков и дождевых стоков от зданий и сооружений, территории промплощадки Белоярской АЭС, выполнена из асбестоцементных труб.

Глубина заложения сети 1,80-5,00 м от планировочной отметки земли до лотка трубы. На существующей сети промышленно-ливневой канализации, для возможности ее обслуживания, установлены смотровые колодцы.

Сброс ливневых вод с территории промплощадки 1 и 2 очереди Белоярской АЭС, осуществляется по подземным коллекторам, далее через промышленно-ливневой канал в Белоярское водохранилище (выпуск №1).

Объем фактического сброса из Выпуска №1 за 2017 г. составляет 46868 м<sup>3</sup>/год.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	186
--------------------------	--	-----

### 8.4.2.3 Существующая система очистки сточных вод

Хозяйственно-бытовые стоки от Белоярской АЭС, по сети хозяйственно-бытовой канализации, поступают на станционные очистные сооружения хозяйственно- бытовых стоков.

Производительность очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации  $Q=1060 \text{ м}^3/\text{сут.}$

На очистных сооружениях хозяйственно-бытовой канализации происходит механическая и биологическая очистка, поступающих стоков, в следующих сооружениях:

- песколовки;
- первичные отстойники;
- аэрофилтры;
- вторичные отстойники;
- доочистка;
- обеззараживание ультрафиолетом.

На территории промплощадки Белоярской АЭС находятся очистные сооружения нефтесодержащих стоков (ОСНС) – воды от котельной промплощадки, с масло-мазутного хозяйства и ливневый сток с ТМХ. По данным Белоярской АЭС, удельных активностей в сбросной воде выше минимально измеряемой активности в 2013-2017 гг. для выпуска № 1 не зафиксировано.

Сброс ливневых вод с территории промплощадки первой и второй очереди Белоярской АЭС производится без очистки.

## 8.4.3 Вновь проектируемые инженерные сети

### 8.4.3.1 Наружная сеть водопровода

В районе размещения комплекса переработки жидких радиоактивных отходов предусматривается прокладка нового участка наружной, кольцевой сети объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

В соответствии с техническими условиями, подключение комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, к существующему, объединенному хозяйственно-питьевому и противопожарному водопроводу выполнено в точках т.686 и в колодце 632А.

Сеть объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода запроектирована из стальных электросварных труб, диаметром  $108 \times 5 \text{ мм}$  (вводы) и  $219 \times 6 \text{ мм}$ .

Запорная арматура принята из ковкого чугуна, с антикоррозийным покрытием внутри и снаружи. Колодцы на сети выполняются из железобетонных изделий. Все сборные изделия колодцев устанавливаются на цементно-песчаном растворе толщиной 10 см, изоляция швов выполняется пленкой «ПИЛ» за три раза.

Наружная поверхность колодцев покрывается обмазочной гидроизоляцией горячим битумом в два слоя, по слою битумной грунтовки. Для пропуска трубы в стенах колодца устанавливаются муфты.

При пересечении автомобильных дорог, объединенный хозяйственно-противопожарного водопровод проложить в стальных футлярах. Футляр покрыть антикоррозионной изоляцией «весьма усиленного типа» (битумная грунтовка толщиной 0,65мм, полиэтиленовая липкая лента в три слоя, наружная обертка пленкой в один слой).

#### **8.4.3.2 Сеть хозяйственно-питьевого водопровода**

В здании установок переработки ЖРО запроектированы внутренние сети хозяйственно-противопожарного водопровода.

Внутренние сети хозяйственно-противопожарного водопровода присоединяются к наружным сетям площадки Белоярской АЭС.

В здании установок переработки ЖРО предусматривается два ввода хозяйственно-противопожарного водопровода, наружным диаметром 108 мм.

На каждом вводе предусматривается установка водомерного узла (фильтра механической очистки, водомера -комбинированного счетчика ВСХНКд-50/20, запорной арматуры).

На вводах водопровода предусматривается установка обратных клапанов, для исключения обратного тока воды.

После водомерного узла, система хозяйственно-питьевого водопровода и система противопожарного водопровода, разделяются на две отдельные системы, с помощью запорной арматуры.

На производственные нужды из сети хозяйственно-питьевого водопровода вода подается:

- к лабораторному оборудованию;
- к умывальникам, душам саншлюзов;
- к умывальникам помещений МОП;
- на помыв полов помещений постоянного пребывания персонала и зоны свободного доступа.

Из сети противопожарного водопровода вода расходуется на внутренние пожарные краны. Расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 10,4 л/с, из расчета действия двух пожарных струй по 5,2 л/с каждая.

Сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода предусматриваются кольцевыми, трубопроводы прокладываются открыто по конструкциям здания.

Противопожарный водопровод оборудован пожарными кранами, пожарными стволами и рукавами.

Расчетный расход воды на тушение пожара в здании установок переработки ЖРО составляет 118м<sup>3</sup>/ч.

Объем противопожарного запаса воды, который хранится в существующих резервуарах на территории Белоярской АЭС, составляет около 1900 м<sup>3</sup>, что значительно превышает объем необходимый для пожаротушения проектируемого здания установок переработки ЖРО.

#### **8.4.3.3 Водопровод горячей воды**

В здании установок переработки ЖРО запроектирована система водопровода горячей воды.

Подключение системы водопровода горячей воды, предусматривается от теплового пункта «Fortus».

Горячая вода расходуется:

- на бытовые и душевые нужды работающих (к санприборам);
- на производственные нужды.

На производственные нужды из сети горячего водоснабжения вода подается:

- к лабораторному оборудованию;
- к умывальникам, душам саншлюзов;
- к умывальникам помещений МОП, для мытья полов помещений, постоянного пребывания персонала и зоны свободного доступа.

Магистральные трубопроводы водопровода горячей воды прокладываются открыто по строительным конструкциям, подводы к приборам открытые.

В магистральных трубопроводах горячего водоснабжения, предусматривается циркуляция воды.

#### **8.4.3.4 Хозяйственно-бытовая канализация**

В районе размещения комплекса переработки жидких радиоактивных отходов предусматривается прокладка нового участка наружной сети хозяйственно-бытовой канализации.

В соответствии с техническими условиями, подключение комплекса переработки жидких радиоактивных отходов к существующей наружной сети хозяйственно-бытовой канализации выполнено в существующий колодец 333.

Из здания комплекса переработки жидких радиоактивных отходов предусмотрено четыре выпуска хозяйственно-бытовой канализации.

Сеть хозяйственно-бытовой канализации монтируется из чугунных, напорных высокопрочных труб. Канализационные колодцы – из сборных железобетонных элементов, с гидроизоляцией наружной поверхности колодца.

Производительность очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации Белоярской АЭС обеспечивает водоотведение бытовых стоков от комплекса переработки ЖРО.

Фактический объем ежегодно отводимой хозяйственно-бытовой канализации значительно ниже разрешенного допустимого.

Система хозяйственно-бытовой канализации обеспечивает прием и отведение сточных вод из здания установок переработки ЖРО:

- от санитарно-технических приборов, расположенных в зоне свободного доступа;
- от унитазов, расположенных в зоне контролируемого доступа;
- от душевых санпропускника, по результатам пробоотбора, после радиометрического контроля;
- от стоков для мытья полов помещений зоны свободного доступа.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации здания установок переработки ЖРО присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС и далее отводятся на очистные сооружения бытовой канализации.

Для отведения бытовых стоков в здании предусматривается:

- три самотечных выпуска из чугунных канализационных труб;
- один напорный выпуск из коррозионностойкой стали.

Каждый самотечный выпуск оборудован ревизией, позволяющей прочистить трубопровод до первого смотрового колодца.

Внутренние сети бытовой канализации выполняются: из чугунных, канализационных труб и из бесшовных горячедеформированных труб из коррозионностойкой стали.

Расходы бытовых стоков по зданию приведены в таблице 8.4.3.4.1.

Таблица 8.4.3.4.1 – Расход бытовых стоков

Наименование потребителей	Расход бытовых стоков			
	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с
Стоки от санприборов ЗСД и от унитазов ЗКД	170,000	0,600	0,145	1,83
Производственные стоки (влажная уборка полов ЗСД)	37,500	0,125	0,018	0,20
Итого	207,500	0,725	0,163	2,03

#### 8.4.3.5 Производственная канализация

В производственную канализацию стоков поступают стоки:

- от трапов, устанавливаемых в приточных, вентиляционных камерах, в зоне ЗСД, предусмотренных для опорожнения калориферов приточных вентиляционных систем;
- опорожнения системы хозяйственно – питьевого и противопожарного водопроводов в помещении узла вводов водопроводов;
- опорожнения системы отопления, в помещении теплового пункта.

Внутренние сети производственной канализации присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС.

Для отведения стоков в здании предусмотрено четыре самотечных выпуска. Каждый самотечный выпуск оборудован прочисткой, позволяющей прочистить трубопровод до первого, смотрового колодца.

Расход стоков приведен в таблице 8.4.3.5.1

Таблица 8.4.3.5.1 – Расход бытовых стоков

Наименование потребителей	Расход бытовых стоков			
	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с
Опорожнение калориферов приточных систем	4,300	4,300	4,300	1,20
Опорожнение теплового узла	19,500	19,500	6,5	1,80
Итого	23,800	23,800	10,800	3,00

#### 8.4.3.6 Внутренние водостоки

Для здания установок переработки ЖРО предусмотрена самостоятельная система внутренних водостоков, предназначенная для удаления дождевых и талых вод с крыши здания.

Атмосферные осадки с кровли отводятся самотечными трубопроводами в наружную сеть промышленно-ливневой канализации промплощадки Белоярской АЭС.

Интенсивность дождя в л/с с одного га, продолжительностью 20 минут, при периоде однократного превышения расчетной интенсивности, равной одному году, который составляет  $q_{20}=70$  л/с, с одного га для г. Екатеринбург.

Расчетный расход дождевых вод с водосборной площади равен:

$$Q = F \times q_{20} / 10000 = 2505,52 \times 198 / 10000 = 49,610 \text{ л/с};$$

где F – площадь кровли, с учетом 30% суммарной площади вертикальных стен, примыкающих к кровле и возвышающихся над ней.

Водосточные воронки на кровле размещены с учетом ее рельефа и допустимого расхода на одну воронку.

В зоне свободного режима предусмотрена открытая прокладка трубопроводов, с установкой прочисток и ревизий, в местах удобных для их обслуживания.

Из здания предусматривается три самотечных выпуска из стальных, бесшовных, горячедеформированных труб. Каждый выпуск оборудован ревизией, позволяющей прочистить трубопровод, до первого смотрового колодца.

Система внутренних водостоков выполнена из стальных, электросварных прямошовных труб и напорных, чугунных труб.



#### **8.4.3.7 Система сбора и контроля стоков от душей санпропускника**

Система сбора и контроля стоков от душей санпропускника здания установок переработки ЖРО, предназначена для приема душевых вод санпропускника, их сбора в контрольные баки.

После обязательного химического и радиометрического контроля и по результатам пробоотбора, предусматривается перекачка в наружную сеть бытовой канализации или на установку спецводоочистки.

Внутренние сети системы сбора и контроля стоков от душей санпропускника, выполняются из бесшовных, холодно- и теплодеформированных труб, из коррозионностойкой стали и из бесшовных, горячедеформированных труб из коррозионностойкой стали

Система сбора и контроля стоков от душей санпропускника, состоит из самотечных, отводящих трубопроводов, контрольных баков и насосов, предназначенных для перекачки стоков.

#### **8.4.3.8 Система низкоактивной спецканализации**

Система специальной канализации предназначена для:

- удаления стоков из помещений зоны контролируемого доступа;
- сбора стоков в баки трапных вод;
- передачи стоков на переработку (на установку спецводоочистки).

В систему специальной канализации поступают стоки:

- от технологических установок;
- от дезактивации помещений и оборудования необслуживаемых и периодически обслуживаемых помещений;
- от обмыва полов периодически обслуживаемых помещений и помещений постоянного пребывания персонала (ЗКД);
- от оборудования лабораторий;
- от оборудования саншлюзов;
- от умывальников санпропускника;
- от умывальников санузлов зоны контролируемого доступа.

Система специальной канализации состоит из приемников сточных вод, отводящей сети, приемных емкостей-сборников, а именно баков трапных вод, насосов для перекачки стоков на установку спецводоочистки.

Система специальной канализации предусматривается отдельной:

- от необслуживаемых помещений (I зоны) и от периодически обслуживаемых помещений (II зоны);
- от помещений постоянного пребывания персонала (III зоны).

Отвод стоков специальной канализации из помещений, расположенных выше отметки 0,000, производится непосредственно в баки трапных вод по самотечным трубопроводам.

Трубопроводы специальной канализации с верхних отметок, из периодически обслуживаемых помещений, проходящие через помещения постоянного пребывания персонала, прокладываются в кожухе.

Отвод стоков специальной канализации из помещений, расположенных на отметке минус 6,000 и 0,000, производится:

- от трапов по самотечным трубопроводам, проходящим в каналах;
- от трапов по самотечным трубопроводам, выполненным в виде закладных деталей в бетоне плиты перекрытия.

Для контроля и удаления протечек в точках канала, предусматривается установка трапов и сигнализаторов наличия жидкости.

Для обслуживания трубопроводов и прочисток на самотечных трубопроводах специальной канализации, предусматриваются съемные участки перекрытия каналов.

Баки трапных вод расположены в помещении 006 на отметке минус 6,000. Насосы баков трапных вод, установлены на той же отметке в помещении 004.

Стоки, которые поступают в приемок, перекачиваются погружными насосами в рабочий бак. Приемок оборудован сигнализаторами уровней жидкости, с выводом световых сигналов на щит управления.

Управление насосами – дистанционное с центрального щита управления здания установок переработки ЖРО, а так же автоматическое включение и выключение рабочего (аварийного) – по уровням воды в приемке.

Схема спецканализации, назначение насоса рабочий (резервный), назначение бака приемных трапных вод рабочий (резервный) определяет оператор.

На трубопроводах, подающих стоки в баки трапных вод, предусмотрена установка запорной арматуры с электроприводами.

Управление арматурой осуществляется с центрального щита управления.

Информация о положении арматуры на коллекторе, так же отображается на центральном щите управления.

Из здания предусматривается один напорный выпуск специальной канализации на СВО.

#### **8.4.3.9 Система отведения поверхностных вод**

В районе размещения комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, предусматривается прокладка нового участка наружной сети промышленно-ливневой канализации.

Система предназначена для отведения поверхностных вод с кровель зданий и с прилегающей территории комплекса переработки жидких радиоактивных отходов,

Из здания установок переработки ЖРО предусмотрено пять выпусков промышленно-ливневой канализации.

Наружная сеть монтируется из чугунных, напорных, высокопрочных труб.

С территории автодороги стоки поступают в дождеприемные колодцы и далее отводятся в сеть промышленно-ливневой канализации.

Сеть дождевой канализации проектируется из чугуна высокой прочности с шаровым графитом, канализационные и дождеприемные колодцы – из сборных железобетонных элементов.

В соответствии с техническими условиями, подключение комплекса переработки жидких радиоактивных отходов, к существующей наружной сети промышленно-ливневой канализации, выполнено в колодец 332.

Количественные характеристики поверхностного стока для проектирования систем сбора и отведения в водный объект определены согласно «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок промпредприятий и определению условий выпуска его в водные объекты ФГУП «НИИ ВОДГЕО» Москва, 2014 год.

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на территории водосбора, определен, как сумма поверхностного стока за теплый (апрель-октябрь) и холодный (ноябрь-март) периоды года с общей площади водосбора по формуле:

$$W_r = W_d + W_t + W_m$$

где  $W_d$ ,  $W_t$ ,  $W_m$  - среднегодовой объем дождевых, талых и поливомоечных вод, м<sup>3</sup>.

Среднегодовой объем дождевых и талых вод определен по формулам:

$$W_d = 10 \times h_d \times \psi_d \times F$$

$$W_t = 10 \times h_t \times \psi_t \times K_y \times F$$

где  $F$  - расчетная площадь стока, Га;

- $h_d$  - слой осадков за теплый период года,  $h_d = 392$  мм (СП 131.13330.2012);
- $h_t$  - слой осадков за холодный период года,  $h_t = 112$  мм (СП 131.13330.2012);
- $K_y$  - коэффициент, учитывающий уборку снега;
- $\psi_d$  и  $\psi_t$  - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно,

определены как средневзвешенная величина для всей площади водосбора, с учетом средних значений коэффициентов стока для различного рода поверхностей.

- $W_d = 10 \times 392 \times 0,319 \times 1,59 = 1988,26$  м<sup>3</sup>/год (или 9,47 м<sup>3</sup>/сут)

- $W_t = 10 \times 112 \times 0,50 \times 0,85 \times 1,59 = 756,84$  м<sup>3</sup>/год (или 5,05 м<sup>3</sup>/сут)

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод представлен в таблице 8.4.3.9.1

Таблица 8.4.3.9.1 - Расчет общего коэффициента стока дождевых вод

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь $F_i$ , га	Доля покрытия от общей площади стока, $F_i/F$	Коэффициент стока, $\psi_i$	$F_i \psi_i / F$
Кровли зданий и сооружений	0,27	0,170	0,7	0,119
Асфальтовые покрытия и дороги	0,37	0,233	0,6	0,140
Зеленые насаждения и газоны	0,95	0,597	0,1	0,060
$\Sigma F_i = 1,59$		$\Sigma = 1,00$	$\psi_d = 0,319$	

Общий годовой объем поливомоечных вод определен по формуле:

$$W_M = 10 \times m \times k \times \psi_M * F_M$$

$$W_M = 10 \times 1,2 \times 100 \times 0,5 \times 0,37 = 222 \text{ м}^3/\text{год}$$

где  $F_M$  - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, в Га;

-  $m$  - удельный расход воды на одну мойку дорожных покрытий. При механизированной мойке принимается  $1,2 \text{ л}/\text{м}^2$ ;

-  $k$  - среднее количество моек в году составляет 100;

-  $\psi_M$  - коэффициент стока для поливомоечных вод; принимается равным 0,5.

Средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории КП ЖРО составляет:

$$W_T = 1988,26 + 756,84 + 222 = 2967,1 \text{ м}^3/\text{год}$$

Ввиду перепланировки участка  $1,59$  га под строительство КП ЖРО, на период эксплуатации проектируемого объекта предусматривается увеличение поверхностного стока на  $617 \text{ м}^3/\text{год}$ .

Концентрация загрязняющих веществ на входе принимается согласно «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок промпредприятий и определению условий выпуска его в водные объекты ФГУП «НИИ ВОДГЕО» Москва, 2014 год как для предприятий первой группы и составляет:

- взвешенные вещества –  $1000 \text{ мг}/\text{м}^3$ ;

- нефтепродукты  $20 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

Перед подключением сети промышленно-ливневой канализации колодцу 332, установлена комплексная система очистки Триплекс АП-ТР ООО «АвестПласт», производительностью  $30 \text{ л}/\text{сек}$ .

Комплексная система очистки Триплекс АП-ТР представляет собой цилиндрическую емкость, изготовленную методом автоматической непрерывной намотки. Внутренние перегородки изделия выполнены из стеклопластика и делят объем емкости на 3 отсека: пескоуловитель, маслобензоотделитель и блок угольной доочистки (сорбционный блок).

Комплексная система очистки Триплекс АП-ТР работает в самотечном режиме. Сточные воды поступают в емкость через приемный патрубок и отводятся через выходной

патрубок.

Состав канализационной системы Триплекс:

- коагуляционный модуль;
- открытопористый микрофильтр;
- внутреннее байпасное устройство;
- патрубок для откачки нефтепродуктов;
- обслуживающая горловина для очистки/осмотра отсека пескоуловителя;
- обслуживающий колодец очистки/осмотра отсека нефтеуловителя;
- комплект контрольно-сигнальной автоматики для нефтепродуктов;
- комплект контрольно-сигнальной автоматики для взвешенных веществ.

Отсек пескоуловителя (отсек ПО) предназначен для улавливания в поступающем стоке взвешенных частиц и их последующего накопления. Принцип действия пескоуловителя основан на физических законах гравитации. Взвешенные вещества под действием собственного веса оседают на дно отсека и подлежат удалению при техническом обслуживании установки.

Отсек маслобензоотделителя (отсек МБО) предназначен для механической очистки поступающего стока от нефтепродуктов, чему способствует прохождение стока через систему коалесцентных модулей. Очистка осуществляется за счёт разности удельных плотностей воды и нефтезагрязнителей.

Коалесцентные модули представляют собой тонкослойные гофрированные ПВХ-пластины, которые благодаря своим свойствам притягивают частицы масла и отталкивают воду. Это свойство позволяет отделить эмульгированные нерастворенные нефтепродукты размером более 0,2 мм и плотностью меньше 1500 кг/м<sup>3</sup>, в результате на поверхности образуется масляный слой. При техническом обслуживании установки он подлежит откачке.

Скорость подъема масляных капель на поверхность воды растет при увеличении размера капель. Использование коалесцентных модулей позволяет добиваться максимального контакта пластин модуля и очищаемой воды. Это способствует более интенсивному укрупнению частиц нефтепродуктов. За счёт собственной вибрации, возникающей при протекании воды, коалесцентные модули самоочищаются.

Тонкая очистка от нефтепродуктов достигается применением микрофильтра на выходе из отсека маслобензоотделителя. Микрофильтр представляет собой лист ретикулированного пенополиуретана, который обеспечивает глубокую фильтрацию воды от крупных и средних частиц, не создавая при этом сопротивление потоку.

Отсек блока угольной доочистки (сорбционный блок) служит для дополнительной тонкой двухступенчатой очистки сточных вод. В качестве первой ступени очистки используется активированный уголь ДАК5. Второй ступенью очистки является природный цеолит фракции 3-5 мм. Применяемое сочетание сорбирующих материалов позволяет повысить степень очистки стока по биологическим и физико-химическим показателям, обеспечить очистным сооружениям роль барьера при локальном загрязнении сточных вод специфическими

элементами (такими как ионы и катионы тяжелых металлов, радионуклиды и др.) и повысить показатели очистки от соединений железа при его концентрации от 0,6 до 21 мг/л.

Проектные показатели очистки канализационной системы Триплекс представлены в таблице 8.4.3.9.1.

Таблица 8.4.3.9.1 - Показатели очистки канализационной системы Триплекс

Наименование загрязняющих веществ	На входе	На выходе
Взвешенные вещества	до 1000 мг/л	не более 3 мг/л
Нефтепродукты	до 120 мг/л	не более 0,05 мг/л

Для защиты от пиковых сбросов, когда поступающий сток превышает показатели номинальной производительности системы очистки Триплекс, применяется байпасный трубопровод. Его функция – сброс превышений стока, минуя отсеки маслобензоуловителя и блок угольной доочистки.

Маслоотделитель снабжен сигнализацией уровня собранных нефтепродуктов. Датчик уровня световым сигналом оповестит оператора о необходимости удаления собранных нефтепродуктов из камеры отделителя. Аналогичной сигнализацией снабжён пескоуловитель.

Собранные нефтепродукты откачиваются из камеры через специальный патрубок ассенизационной машиной. Коалесцентные блоки маслоотделителя не требуют замены и регенерации. Обслуживание блоков заключается в том, что они периодически (1 раз в год) изымаются из сепаратора и промываются струей теплой воды. После этой процедуры коалесцентный блок готов к дальнейшей эксплуатации. Замену и утилизацию загрузки необходимо производить раз в два года.

#### 8.4.3.10 Баланс водопотребления и водоотведения объекта

Баланс водопотребления и водоотведения проектируемого объекта представлен в таблицах 8.4.3.10.1, 8.4.3.10.2.

Сравнительные объемы водоотведения Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО представлены в таблице 8.4.3.10.3.

Таблица 8.4.3.10.1– Баланс водопотребления

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Режим водопотребления	Нормы водопотребления	Хозяйственно-питьевой водопровод				Водопровод горячей воды				Система конденсата (разрабатывается в разделе ТХ)				Примечание
				м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Работающие	32/ 22	3 смены 300 дней	25 л/ сут	240,00	0,800	0,207	0,43	90,240	0,301	0,081	0,236					
Работники пользующиеся душами	22/ 20	В конце смены 300 дней	100л/ сут	660,00	2,200	2,200	1,00	303,00	1,010	0,918	0,700					
Умывальники санпропускника	3	В конце смены 300 дней		33,00	0,110	0,100	0,36	16,500	0,055	0,050	0,27					
Химическая лаборатория. Вытяжной шкаф	2	1 смена 300 дней в год		54,00	0,180	0,090	0,12	27,000	0,090	0,045	0,09					
Химическая лаборатория мойка	1	1 смена 300 дней в год		6,00	0,020	0,010	0,12*	3,000	0,010	0,005	0,09*					
Химическая лаборатория аквадистиллятор	1	2 часа 300 дней в год		3,00	0,010	0,005	0,09									
Лаборатория бетона помещение 254 Вытяжной шкаф	2	1смена 300дней в год		27,00	0,090	0,045	0,12	13,500	0,045	0,020	0,09					
Лаборатория бетона помещение 254 мойка	1	1смена 300дней в год		3,00	0,010	0,005	0,12*	1,500	0,005	0,005	0,09*					
Радиохимическая лаборатория. Вытяжной шкаф.		2 смены 300 дней в год		27,00	0,090	0,045	0,12	13,500	0,045	0,020	0,09					
Радиохимическая лаборатория Мойка	1	2 смены 300 дней в год		3,00	0,090	0,050	0,12*	1,500	0,005	0,005	0,09*					
Радиохимическая Лаборатория 258 Аквадистиллятор	1	2 часа 300 дней в год		3,000	0,010	0,005	0,09									
Обмыв контейнеров (помещение156)		1 раз в квартал 15 минут		0,500	0,125	0,125	0,14									
Помещение пробоотбора (помещение 129). Вытяжной шкаф		2 часа 300 дней в год		4,500	0,015	0,007	0,12	2,100	0,007	0,004	0,09					
Помещение129 проботбора (мойка)		2 часа 300 дней в год		1,500	0,005	0,003	0,12*	0,900	0,003	0,001	0,09*					
Обмыв пневмокостюма		30 мин 1 раз в год		0,250	0,250	0,250	0,20	0,114	0,114	0,114	0,14					
Устройство для обмыва обуви в саншлюзах	9	периодич. 300 дней в год										12,800	0,400	0,400	0,30	

Продолжение таблицы 8.4.3.12.1

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Режим водопотребления	Нормы водопотребления	Хозяйственно-питьевой водопровод				Водопровод горячей воды				Система конденсата (разрабатывается в ТХ)				Примечание
				м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Умывальники в помещении саншлюзов	9	Периодич. 300 дней в год		30,00	0,100	0,080	0,12	15,000	0,050	0,040	0,09					
Помещение 137 Отвод конденсата от блоков сушки солей	3	Постоянно 300 дней в год														Конденсат, ЖРО, Ауд=10 <sup>2</sup> Бк/г <sup>137</sup> Cs-99%, <sup>134</sup> Cs+ <sup>60</sup> Co=1%
Помещение 135 Отвод конденсата от установки газоочистки	3	Постоянно 300 дней в год														Конденсат, ЖРО, Ауд=2x10 <sup>3</sup> Бк/г <sup>137</sup> Cs-99%, <sup>134</sup> Cs+ <sup>60</sup> Co+ <sup>154</sup> Eи + <sup>241</sup> Am= 1%
Помещения 111, 113, 122, 248 Промыв блоков насосов	4	1 раз в 5 дней														
Помещение 116 Промывка фильтров	2	1 раз в 10 дней														
Обмыв емкостного оборудования		2 раз в год в случае аварии														
Стоки от насосов (помещения 111, 112, 113, 122, 248, 250, 251)	9	3 раз в год (перед ТО)														
Стоки от приемков в случае аварии		2 раз в год в случае аварии														
Влажная уборка помещений ЗСД	624м <sup>2</sup>			37,500	0,125	0,018	0,12	16,500	0,055	0,011	0,09					
Влажная уборка помещений ЗКД	1344м <sup>2</sup>			80,400	0,268	0,038	0,12	27,000	0,090	0,025	0,09					
Помещение 215, 216 Опорожнение калориферов приточных систем		1 раз в год														
Помещение 107 Опорожнение теплового узла		1 раз в год														
<b>Итого</b>				<b>1213,65</b>	<b>4,498</b>	<b>3,083</b>	<b>3,150</b>	<b>531,354</b>	<b>1,885</b>	<b>1,344</b>	<b>1,976</b>	<b>12,800</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,30</b>	

\* Расходы, не совпадающие по времени, в расчете не учтены;

 \*\*Расход воды при пожаре равен  $q=3,15 + 2 \times 5,2 - 1 = 12,55$  л/с где:

- 3,15 – расход на хозяйственно-питьевые и производственные нужды;
- 2x5,2 – расход на внутреннее пожаротушение, из расчета две струи по 5,2л/с;
- 1,00 – расход на душевые сетки.

Таблица 8.4.3.10.2 – Баланс водоотведения

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Режим водопотребления	Нормы водопотребления	Бытовая канализация				Производственная канализация «условно-чистых» стоков				Система сбора и контроля стоков				Специальная канализация				Примечание
				м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Работающие	32/22	3 смены 300 дней	25 л/сут	170,0	0,600	0,145	1,83	-	-	-	-	-	-	-	-	70,00	0,20	0,062	0,20	
Работники пользующиеся душами санпропускника	22/20	В конце смены 300 дней	100л/сут	-	-	-	-	-	-	-	-	660.0	2,200	2,000	1,00	-	-	-	-	
Умывальники санпропускника	3	В конце смены 300 дней														33,00	0,11	0,10	0,36	
Химическая лаборатория вытяжной шкаф	2	1 смена 300 дней в год														54,00	0,180	0,090	0,12	
Химическая лаборатория мойка	1	1 смена, 300 дней в год														6,00	0,020	0,010	0,12*	
Химическая лаборатория аквадистиллятор	1	2 часа 300 дней в год														3,00	0,01	0,005	0,09	
Лаборатория бетона помещение 254 Вытяжной шкаф	2	1смена 300дней в год														27,00	0,090	0,045	0,12	
Лаборатория бетона помещение 254 мойка	1	1смена 300дней в год														3,00	0,010	0,005	0,12*	
Радиохимическая лаборатория, вытяжной шкаф		2 смены 300 дней в год														27,00	0,090	0,45	0,12	
Радиохимическая лаборатория мойка	1	2 смены 300 дней в год														3,00	0,090	0,050	0,12*	

Продолжение таблицы 8.4.3.10.2

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Режим водопотребления	Нормы водопотребления	Бытовая канализация				Производственная канализация «условно-чистых» стоков				Система сбора и контроля стоков				Специальная канализация				Примечание
				м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	м³/год	м³/сут	м³/ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Радиохимическая Лаборатория 258 аквадистиллятор	1	2 часа 300 дней в год														3,00	0,01	0,005	0,09	
Обмыв контейнеров пом.156		1 раз в квартал														0,50	0,125	0,125	0,14	
Помещение пробоотбора п.129. Вытяжной шкаф		2 часа 300 дней в год														4,500	0,015	0,007	0,12	
Помещение пробоотбора п.129. Мойка		2 часа 300 дней в год														1,500	0,005	0,003	0,12*	
Обмыв пневмокостюма		30 мин 1 раз в год														0,250	0,250	0,250	0,20	
Устройство для обмыва обуви в саншлюзах	9	Периодич. 300 дней в год														12,800	0,400	0,400	0,30	
Умывальники в пом. саншлюзах	9	Периодич. 300 дней в год														30,00	0,100	0,080	0,12	
Пом.137 Отвод конденсата от блоков сушки солей	3	Постоянно 300 дней в год														480,00	1,600	0,100	0,03	
Пом.135 Отвод конденсата от установки газоотчис.	3	Постоянно														192,00	0,640	0,040	0,01	

Продолжение таблицы 8.4.3.10.2

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Режим водопотребления	Нормы водопотребления	Бытовая канализация				Производственная канализация стоков				Система сбора и контроля стоков				Специальная канализация				Примечание
				м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /ч	л/с	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Пом.111, 113, 122, 248 Промыв блоков насосов	4	1 раз в 5 дней														19,20	0,080	0,020	0,1	
Помещение 116 Промывка фильтров	2	1 раз в 10 дней														2,40	0,040	0,020	0,1	
Обмыв емкостного оборудования		2 раза в год в случае аварии														0,400	0,200	0,200	0,1	
Стоки от насосов пом.111, 112, 113, 122, 248, 250, 251	9	3 р в год (перед ТО)														0,540	0,020	0,020	0,1	
Стоки от приемков в случае аварии		2 р в год в случае аварии														1,000	0,500	0,500	0,2	
Влажная уборка помещений ЗСД	624м <sup>2</sup>			37,500	0,125	0,018	0,20													
Влажная уборка помещений ЗКД	1344 м <sup>2</sup>															80,400	0,268	0,038	0,12	
Пом. 215, 216 Опорожнение калориферов приточных систем		1 раз в год						4,300	4,300	4,300	1,20									
Помещение 107 Опорожнение теплового узла		1 раз в год						19,500	19,50	6,500	1,80									
<b>Итого</b>				<b>207,50</b>	<b>0,725</b>	<b>0,163</b>	<b>2,03</b>	<b>23,800</b>	<b>23,800</b>	<b>10,800</b>	<b>3,00</b>	<b>660,00</b>	<b>2,200</b>	<b>2,000</b>	<b>1,00</b>	<b>1054,49</b>	<b>5,053</b>	<b>2,220</b>	<b>2,74</b>	

Таблица 8.4.3.10.3 – Сравнительные объемы водоотведения Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО

Наименование канализации	Наличие очистки	Выпуск	Объем допустимого сброса, согласно технической документации, м <sup>3</sup> /год	Объем фактического сброса (2017), м <sup>3</sup> /год	Объем сброса КП ЖРО, м <sup>3</sup> /год	Объем суммарного сброса Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО, м <sup>3</sup> /год
Промливневая канализация	-	Выпуск №1 (Белоярское водохранилище)	61674	46868	617	47485
Хозяйственно-бытовая канализация (включая промышленные воды)	ОС (производительность 1060 м <sup>3</sup> /сут)	Выпуск №3 (Ольховское болото)	386900	62728	231	62959

Ввиду крайне малых расходов по водоотведению от проектируемого объекта КП ЖРО, пересмотр увеличения объема допустимого сброса для предприятия Белоярская АЭС не требуется.

#### 8.4.4 Расчет допустимого сброса радиоактивных веществ с учетом проектируемого объекта

В соответствии с НРБ-99/2009 для ограничения облучения населения отдельными техногенными источниками излучений федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, устанавливаются величины воздействия для каждого источника (квоты предела годовой дозы) с целью соблюдения основных пределов доз. Квоты устанавливаются для всех радиационных факторов, от которых облучение критической группы (КГ) населения за пределами СЗЗ радиационного объекта при его нормальной эксплуатации может превысить минимально значимую величину 10 мкЗв/год, установленную в НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 в качестве нижней границы дозы при оптимизации радиационной защиты населения. В соответствии с СП АС-03 квота на облучение населения от жидких сбросов в поверхностные водоемы для действующих, проектируемых и строящихся АЭС составляет 50 мкЗв/год.

Допустимый сброс  $ДС_{i,n}$   $i$ -го радионуклида через  $n$ -й источник сброса определяется по формуле:

$$ДС_{i,n} = \min (ДС_{i,n} \text{ доз}, ДС_{i,n} \text{ ПВ}, ДС_{i,n} \text{ ДО}, ДС_{i,n} \text{ ОА})$$

где  $ДС_{i,n}$  доз - максимальная величина сброса  $i$ -го радионуклида через  $n$ -й источник сброса, при которой не превышает установленная для организации годовая дозовая квота на облучение лиц из критической группы населения за счет сбросов в водные объекты из всех источников сброса организации в поверхностные водные объекты по всем путям воздействия, связанным с использованием этих водных объектов, Бк/год;

$ДС_{i,n}$  ПВ - максимальная величина сброса  $i$ -го радионуклида через  $n$ -й источник сброса, при которой не будут нарушены санитарно-гигиенические ограничения на удельную активность  $i$ -го радионуклида в питьевой воде в местах водозабора для целей питьевого водоснабжения, Бк/год;

$ДС_{i,n}$  ДО - максимальная величина сброса  $i$ -го радионуклида через  $n$ -й источник сброса, при которой величина удельной активности  $i$ -го радионуклида в донных отложениях водных объектов, не превысит удельной активности этого радионуклида, допускающей неограниченное использование твердых материалов (УАНЩ) и приведенной в приложении 3 к ОСПОРБ-99/2010, Бк/год.

УАНИ используются только как критерий для установления ДС организации. Фактическое превышение значений УАНИ в донных отложениях, обусловленное прошлыми сбросами, не является препятствием для установления нормативов ДС.

$ДС_{i,n}$  ОА - максимальная величина сброса  $i$ -го радионуклида через  $n$ -й источник сброса (Бк/год), при которой величина удельной активности  $i$ -го радионуклида в непосредственно сбрасываемой в водоем жидкости не превышает  $0,1 * A_i$  РАО, Бк/г,

где  $A_i$  РАО - минимальное значение удельной активности данного радионуклида в отходах, на основании которого жидкие отходы относятся к радиоактивным отходам, установленное в постановлении Правительства Российской Федерации от 19.11.2012 № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам,

критериям отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов», т.е. выполняется соотношение:

$$ДС_{i,n} \text{ ОА} \leq V_n * A_i \text{ РАО} * 10^5$$

где  $V_n$  - годовой объем сброса через n-й источник сброса, м<sup>3</sup>/год, при одновременном непревышении удельной активностью радионуклидов в сбросе значений критериев отнесения к жидким радиоактивным отходам (ЖРО), что гарантирует недопущение сбросов ЖРО в окружающую среду.

Величина  $ДС_{i,n}$  является основной величиной, определяющей норматив допустимого сброса. При соблюдении норматива допустимого сброса должна обеспечиваться радиационная безопасность населения и сохранение благоприятной окружающей среды.

Значения допустимых сбросов радионуклидов Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО в Белоярское водохранилище по каждому критерию и результирующее значение ДС для выпуска № 1 приведены в таблице 8.4.4.1.

Таблица 8.4.4.1 – Значения допустимых сбросов радионуклидов Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО в Белоярское водохранилище по каждому критерию и результирующее значение ДС для выпуска № 1.

Радионуклид	$ДС_{i,n}$ доз, Бк/год	$ДС_{i,n}$ ДО, Бк/год	$ДС_{i,n}$ ОА, Бк/год	$ДС_{i,n}$ ПВ, Бк/год	$ДС_{i,n}$ , Бк/год
<sup>54</sup> Mn	5,14E+09	8,58E+09	-	5,02E+13	5,14E+09
<sup>60</sup> Co	5,88E+08	2,85E+09	1,87E+10	3,27E+12	5,88E+08
<sup>65</sup> Zn	1,68E+10	1,02E+12	1,64E+10	1,11E+13	1,64E+10
<sup>90</sup> Sr	3,40E+10	4,58E+11	2,30E+09	2,63E+11	2,30E+09
<sup>103</sup> Ru	4,83E+11	4,64E+12	8,90E+10	3,32E+14	8,90E+10
<sup>106</sup> Ru	1,74E+10	1,31E+10	9,37E+09	4,60E+12	9,37E+09
<sup>134</sup> Cs	1,22E+09	7,14E+09	3,37E+09	9,81E+11	1,22E+09
<sup>137</sup> Cs	8,50E+08	2,40E+09	5,16E+09	5,87E+11	8,50E+08
<sup>144</sup> Ce	1,50E+11	6,11E+11	1,22E+10	7,27E+12	1,22E+10

Значения допустимых сбросов радионуклидов Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО в Ольховское болото по каждому критерию и результирующее значение ДС для выпуска № 3 1 приведены в таблице 8.4.4.2.

Таблица 8.4.4.2 – Значения допустимых сбросов радионуклидов Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО в Ольховское болото по каждому критерию и результирующее значение ДС для выпуска № 3

Радионуклид	ДС <sub>i,n</sub> доз, Бк/год	ДС <sub>i,n</sub> до, Бк/год	ДС <sub>i,n</sub> оа, Бк/год	ДС <sub>i,n</sub> пв, Бк/год	ДС <sub>i,n</sub> , Бк/год
<sup>3</sup> H	1,00E+14	-	6,27E+12	3,96E+14	6,27E+12
<sup>54</sup> Mn	1,92E+09	3,20E+09	-	1,30E+13	1,92E+09
<sup>60</sup> Co	4,79E+08	2,32E+09	2,51E+10	2,04E+12	4,79E+08
<sup>65</sup> Zn	2,65E+09	2,34E+11	2,20E+10	2,54E+12	2,65E+09
<sup>90</sup> Sr	3,01E+10	4,18E+11	3,07E+09	2,37E+11	3,07E+09
<sup>106</sup> Ru	5,98 E+09	4,58E+09	1,25E+10	1,29E+12	4,58E+09
<sup>134</sup> Cs	5,07 E+08	3,59 E+09	4,52E+09	4,03E+11	5,07E+08
<sup>137</sup> Cs	7,49 E+14	2,67 E+09	6,90 E+09	5,32 E+11	7,49 E+08

Примечание: знак «-» означает, что для данного радионуклида ДС по этому критерию не устанавливается

Индекс сбросов Белоярской АЭС с учетом проектируемого объекта КП ЖРО по критерию «доза облучения населения» составляет 0,117. Вклад сбросов через выпуск № 3 составляет 0,115, сбросов через выпуск № 1 0,002. Годовая доза от сбросов Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО от водопользования на критическом участке (р. Пышма) ниже уровня МЗД. Основной вклад в индекс сбросов Белоярской АЭС по дозовому критерию вносит Cs (86 %).

Индекс сбросов Белоярской АЭС по критерию «донные отложения» составляет 0,032. Вклад сбросов через выпуск № 3 составляет 0,312, сбросов через выпуск № 1 0,008. Годовые сбросы Белоярской АЭС не приводят к загрязнению донных отложений водных объектов. Cs вносит вклад 89 % в индекс сбросов Белоярской АЭС по критерию «донные отложения».

Индексы сбросов Белоярской АЭС с учетом проектируемого объекта КП ЖРО по критерию «объемная активность сбросной воды» составляют: для выпуска № 3 0,0987, для выпуска № 1 0,00175. По данному критерию индексы сбросов рассчитываются только по каждому выпуску по-отдельности. Основной вклад в индекс сбросов по критерию «объемная активность сбросной воды» дают <sup>3</sup>H, <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs. Объемные активности в сбросной воде из каждого выпуска более чем на порядок ниже критерия допустимого содержания радионуклидов в сбросной воде

Индекс сбросов Белоярской АЭС с учетом проектируемого объекта КП ЖРО по критерию «питьевая вода» составляет 0,0014 и практически полностью определяются сбросами через выпуск № 3. Годовые сбросы Белоярской АЭС не приводят к загрязнению питьевой воды выше установленных нормативов. Cs вносит вклад 89 % в индекс сбросов Белоярской АЭС по

критерию «донные отложения»  $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  вносят основной вклад в индекс сбросов Белоярской АЭС по данному критерию.

Вывод - ввиду крайне малых расходов по водоотведению от проектируемого объекта КП ЖРО и неперевышения допустимых показателей НДС Белоярской АЭС с учетом проектируемого объекта нет необходимости и целесообразности пересмотра показателей, установленных в настоящее время на Белоярской АЭС. Ввод в эксплуатацию КП ЖРО не приведет к изменению рассчитанных нормативов ДС.

Фактический и проектируемый перечень и количество радиоактивных веществ, разрешенных к сбросу Белоярской АЭС с учетом проектируемого КП ЖРО представлено в таблице

Радионуклид	Фактические сбросы радиоактивных веществ (радионуклидов) в год (2017), Бк	Сбросы радиоактивных веществ (радионуклидов) Белоярской АЭС с учетом КП ЖРО в год, Бк	Показатель норматива допустимого сброса, Бк/год
<b>Выпуск №1 Промливневая канализация (Белоярское водохранилище)</b>			
$^{54}\text{Mn}$	4,69E+04	4,75E+04	5,14E+09
$^{60}\text{Co}$	7,03E+04	7,12E+04	5,88E+08
$^{65}\text{Zn}$	1,64E+06	1,66E+06	1,64E+10
$^{90}\text{Sr}$	9,24E+05	9,35E+05	2,30E+09
$^{103}\text{Ru}$	7,03E+05	7,12E+05	8,90E+10
$^{106}\text{Ru}$	4,69E+05	4,75E+05	9,37E+09
$^{134}\text{Cs}$	7,03E+05	7,12E+05	1,22E+09
$^{137}\text{Cs}$	7,03E+05	7,12E+05	8,50E+08
$^{144}\text{Ce}$	4,22E+06	4,27E+06	1,22E+10
<b>ИТОГО</b>	<b>9,48E+06</b>	<b>9,59E+06</b>	<b>1,37E+11</b>
<b>Выпуск №3 Хозяйственно-бытовая канализация (Ольховское болото)</b>			
$^3\text{H}$	2,61E+11	2,62E+11	6,27E+12
$^{54}\text{Mn}$	1,20E+06	1,20E+06	1,92E+09
$^{60}\text{Co}$	1,70E+06	1,71E+06	4,79E+08
$^{65}\text{Zn}$	2,20E+06	2,21E+06	2,65E+09
$^{90}\text{Sr}$	1,40E+08	1,41E+08	3,07E+09
$^{106}\text{Ru}$	6,27E+06	6,30E+06	4,58E+09
$^{134}\text{Cs}$	1,00E+06	1,00E+06	5,07E+08
$^{137}\text{Cs}$	7,50E+07	7,53E+07	7,49E+08
<b>ИТОГО</b>	<b>2,61E+11</b>	<b>2,62E+11</b>	<b>6,28E+12</b>
<b>В целом по предприятию</b>	<b>2,61E+11</b>	<b>2,62E+11</b>	<b>6,41E+12</b>



## 8.4.5 Основные технические решения, принятые на период проведения строительных работ

### 8.4.5.1 Водоснабжения и водоотведении на период проведения строительных работ

В качестве источника водоснабжения принимаются существующие сети.

Потребность  $Q_{тр}$  в воде определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{пр}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{хоз}$  нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз}.$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_n \frac{q_n \Pi_n K_{ч}}{3600t},$$

где  $q_n = 500$  л - расход воды на производственного потребителя (для приготовления бетона, штукатурных смесей и т.д.);

$\Pi_n$  - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$  ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$  - коэффициент на неучтенный расход воды.

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \Pi_p K_{ч}}{3600t} + \frac{q_d \Pi_d}{60t_1},$$

где  $q_x = 15$  л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_p$  - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$  л - расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_d$  - численность пользующихся душем (до 80 %  $\Pi_p$ );

$t_1 = 45$  мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$  ч - число часов в смене.

Расход воды на производственные потребности составляет:

$$Q_{пр} = 1,2 \times 500 \times 3 \times 1,5 / 3600 \times 8 = 0,09 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-питьевые потребности составляет:

$$Q_{хоз1} = 15 \times 84 \times 2 / 3600 \times 8 + 30 \times 84 \times 0,8 / 60 \times 45 = 0,0875 + 0,747 = 0,834 \text{ л/с}$$

Для питьевого водоснабжения строительных рабочих используется привозная бутилированная вода питьевого качества, отвечающая требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». Среднее суточное количество питьевой воды, потребное для одного работника в летнее время, определяется в количестве 3,0-3,5 л. Температура воды для питьевых

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		213
---	--	--	-----

целей должна быть не ниже 8°C и не выше 20°C. Бутилированная вода в летнее время хранится в холодильниках.

На период проведения строительных работ на площадке строительства предусмотрена установка биотуалетов.

На время строительных работ биотуалет арендуется у специализированного предприятия, которое обеспечивает полное обслуживание и вывоз отходов.

#### **8.4.5.2 Сбор поверхностного стока**

Строительство объекта осуществляется на территории действующего предприятия. При строительстве объекта изменения количества поверхностного стока не изменится.

Сбор поверхностного стока с территории предприятия осуществляется в существующие внутриплощадочные сети дождевой канализации.

Для приема грунтовых и дождевых вод в котловане по периметру отрывается водоотводная канава со сбором воды в зумпфы.

Отвод воды из зумпфов осуществляется насосами производительностью до 60 м<sup>3</sup>/час и далее по трубам в существующую водоотводную канаву.

На территории строительства и на прилегающей территории предусматривается регулярная очистка дорожных проездов от грязи (взвешенных веществ) с целью предотвращения поступления в сети наружной дождевой канализации повышенного содержания загрязняющих веществ.

В период строительства объекта концентрация загрязняющих веществ составляет:

- взвешенные вещества – 2000 мг/м<sup>3</sup>;
- нефтепродукты 30 мг/м<sup>3</sup>.

Расход и концентрации загрязняющих веществ соответствует ТУ на отведение на период проведения работ по строительству объекта.

При строительстве объекта концентрация загрязняющих веществ и объем сточных вод останется в допустимых пределах.

Неорганизованный сброс в окружающую среду со строительной площадки отсутствует.

В период проведения строительных работ предусматривается контроль за качеством сточных вод, поступающих в коллектор на выпусках с площадки предприятия.

#### **8.4.5.3 Мойка колес**

В период проведения строительных работ при выезде со строительной площадки организуется пункт мытья колес автомобильной техники от грязи. Проектом предусматривается обратная система водоснабжения «Мойдодыр-К» с отстойником.

Комплект «Мойдодыр-К» состоит из очистной установки с центробежным моечным насосом, системой подогрева, автоматики и песколовки с погружным насосом. Комплект дополнен системой сбора осадка. Автомобиль моется струей воды из ручного пистолета. Грязная вода стекает по уклонам площадки в установленную в приемке песколовку. Грязевой

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	209
--------------------------	--	-----

насос-автомат перекачивает воду в очистную установку. Очищенная вода, высоконапорным центробежным насосом, подается на моечный пистолет. Отстоявшийся ил из установки сливается самотеком в дополнительный бак (система сбора осадка), откуда периодически вывозится на лицензированное предприятие по обезвреживанию.

#### **8.4.6 Воздействие на состояние подземных и поверхностных вод**

Анализ принятых в проекте решений по водоснабжению и водоотведению показывает, что в процессе безаварийной эксплуатации объекта негативное воздействие на подземные и поверхностные воды не ожидается.

#### **8.5 Оценка воздействия на лесное хозяйство**

На рассматриваемой территории растения, занесенные в Красную книгу, отсутствуют.

При проведении работ дополнительного отчуждения земель не происходит. Все работы выполняются в пределах производственной площадки Белоярской АЭС, которая имеет ограждение. Таким образом, эксплуатация КП ЖРО не приводит к ухудшению развития растительного мира. Вырубка лесов и кустарников, представляющих ценность для лесного хозяйства, деградация болот, нарушение путей миграции животных, уменьшение размеров популяций охотничьих видов, а также вымирание отдельных животных не предполагается.

На территории проектируемого объекта естественные зеленые насаждения отсутствуют. Флористическое разнообразие слагают преимущественно синантропные и сорные виды на участках, не занятых твердыми покрытиями, отвалами, насыпями.

Необходимо отметить, что техническими и организационными мерами, предусмотренными в проекте, не предполагается превышение допустимых уровней всех видов воздействий как в период проведения строительных работ, так и при эксплуатации объекта.

#### **8.6 Оценка воздействия на животный мир**

Проектируемый объект расположен в границах действующего предприятия, с устоявшимся видовым и численным составом. Представители животного мира адаптированы к факторам беспокойства, влияние на них и среду их обитания не значительно. Территория имеет ограждение, наличие крупных представителей фауны маловероятно. В пределах промплощадки животный мир немногочислен и представлен типичными представителями таежной фауны.

Негативное воздействие оказывают следующие факторы:

- ограничение перемещения мелких животных;
- гибель и заболевания животных при загрязнении территорий местообитания (почв, атмосферы);
- вероятность гибели мелких животных при строительных работах;
- шумовое воздействие на животных, обитающих в лесной зоне непосредственно прилегающей к границам Белоярской АЭС.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		215
---	--	--	-----

Практического ущерба животному миру в результате строительства проектируемого объекта не предвидится.

## **8.7 Оценка воздействия на растительный мир**

В ходе работ по строительству КП ЖРО будет произведено частичное сведение травянистой растительности на небольших территориях площадки работ под проектируемое сооружение и в непосредственной близости к нему. Данные изменения не могут негативно сказаться на растительных сообществах территории расположения предприятия, в связи с тем, что сведению подвергнется растительность не образующая местообитания для редких и охраняемых видов.

## **8.8 Оценка физических воздействий**

### **8.8.1 Акустическое воздействие**

Источниками акустического воздействия на этапе эксплуатации будут являться машины и механизмы, задействованные в технологическом процессе работы КП ЖРО.

При проектировании технологического оборудования, создающего в процессе его эксплуатации шум, предусмотрены мероприятия, снижающие уровень шума до допустимых пределов, установленных санитарными нормами.

В целях снижения уровня шума от оборудования применяется звукоизолирующая облицовка оборудования, устройство звукоизолирующих кожухов и экранов, шумоглушителей.

Оборудование с повышенным уровнем шума размещается в отдельных помещениях с усиленной звукоизоляцией (например, вентагрегаты).

Предусмотренное проектом оборудование является малошумным, высокоэффективным, стойким к внешним воздействиям, обеспечивает простоту технического обслуживания, имеет длительный срок эксплуатации и сертификаты на право пользования в России.

Используемое в КП ЖРО оборудование установлено и функционирует внутри производственных корпусов и шумовое воздействие на объекты окружающей среды исключается. На любом удалении от объекта уровень шума не превышает нормативов установленных для постоянных рабочих мест в производственных помещениях и на территории предприятий согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)» и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»

Учитывая достаточную удаленность площадки расположения КП ЖРО от населенных пунктов, негативного воздействия на селитебную территорию в период эксплуатации не прогнозируется.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	211
--------------------------	--	-----

### 8.8.2 Тепловое воздействие

КП ЖРО не обладает мощными источниками выделения энергии. Тепловое воздействие на водные объекты региона и недра исключено техническими решениями.

Тепловую нагрузку на атмосферный воздух можно оценить как незначительную по причине отсутствия источников выброса газо-воздушной смеси температура которой превышает 70°C.

### 8.8.3 Электромагнитное воздействие

КП ЖРО не использует более мощные излучатели электромагнитных волн, чем на основном производстве Белоярской АЭС. Электромагнитное воздействие Белоярской АЭС не превышает допустимое. Дополнительное воздействие КП ЖРО не изменит величины электромагнитный полей, обусловленных работой источников излучения действующих на производствах и цехах АЭС.

## 8.9 Оценка воздействия при обращении с радиоактивными отходами

### 8.9.1 Краткая характеристика отходов

Твердые радиоактивные отходы, образующиеся при эксплуатации КП ЖРО, подразделяются на средне-, низкоактивные и очень низкоактивные отходы (по классификации ОСПОРБ 99/2010), из которых фильтр-контейнеры (контейнеры с сорбентом), контейнеры с цементным компаундом и сухими ИОС направляются на ХТРО БелаЭС.

Отходы категорий ОНАО собираются в соответствующие контейнеры и отправляются в пункт хранения ОНАО.

Характеристика образующихся отходов представлена в таблице 8.9.1.1.

Таблица 8.9.1.1 - Характеристика образующихся отходов

Наименование отхода	Характеристика отхода	Количество, м <sup>3</sup> /год	Способ обращения
<b>Жидкие отходы</b>			
<b>Здание установок переработки ЖРО</b>			
<b>Установка ионоселективной очистки</b>			
Шлам от узла озонирования и узла фильтрации	Радиоактивный шлам. Радионуклидный состав: Со-60, Cs-134, Cs-137 (твердая фаза солевого раствора – 1,0 % объемных), удельная активность, Бк/дм <sup>3</sup> - не более 1,1×10 <sup>9</sup> .	10,8	Направляется на установку цементирования

## Продолжение таблицы 8.9.1.1

Наименование отхода	Характеристика отхода	Количество, м <sup>3</sup> /год	Способ обращения
Конденсат от узла концентрирования солевого продукта	Конденсат со следами солей удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>2</sup>	480,0	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
Конденсат от дезактивации линии очистки и промывки фильтра-контейнера	удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>3</sup>	2,0	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
Протечки от уплотнений насосов	Конденсат Удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>2</sup>	0,1	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
Отработанные дезрастворы и воды от промывки оборудования	ЖРО Удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>4</sup>	21,0	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
<b>Установка кондиционирования ИОС</b>			
Отработанные дезрастворы и воды от промывки оборудования	ЖРО категории НАО Удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>4</sup>	11,0	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
<b>Установка цементирования</b>			
Отработанные дезрастворы и воды от промывки оборудования	ЖРО категории НАО Удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>4</sup>	5,6	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО

## Продолжение таблицы 8.9.1.1

Наименование отхода	Характеристика отхода	Количество, м <sup>3</sup> /год	Способ обращения
<b>Узел приготовления дезрастворов</b>			
Протечки от уплотнений насосов	Конденсат Удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>2</sup>	0,4	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
<b>Радиохимическая лаборатория</b>			
Стоки от радиохимической лаборатории	Удельная активность, Бк/г – не более 10 <sup>4</sup>	3,0	Направляется в спецканализацию (104009.0000.170012- ИОС3) с последующей очисткой на СВО
<b>Твердые отходы</b>			
<b>Здание установок переработки ЖРО</b>			
<b>Установка ионоселективной очистки</b>			
Фильтр-контейнер	Сорбент с включением Cs-134, Cs-137 Объемная активность, Бк/м <sup>3</sup> – 3,7 x 10 <sup>13</sup>	10 шт./год	Направляется на ХТРО БелАЭС
Элементы мембранных фильтров	Со-60, Удельная активность, Бк/г - до 10 <sup>4</sup>	10 шт./год	Собираются в сертифицированный контейнер, отправка отходов на ХТРО БелАЭС
Элементы аэрозольных фильтров	Радионуклидный состав: Со- 60, Cs-134, Cs-137. Удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>4</sup>	9 шт./год	

## Продолжение таблицы 8.9.1.1

Наименование отхода	Характеристика отхода	Количество, м <sup>3</sup> /год	Способ обращения
<b>Установка цементирования</b>			
Элементы аэрозольных фильтров	Радионуклидный состав: Со-60, Cs-134, Cs-137 Удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>4</sup>	4 шт./год	Собираются в сертифицированный контейнер, отправка отходов на ХТРО БелАЭС
<b>Установка кондиционирования ИОС</b>			
Элементы аэрозольных фильтров	Р Радионуклидный состав: Со-60, Cs-134, Cs-137 Удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>4</sup>	4 шт./год	Собираются в сертифицированный контейнер, отправка отходов на ХТРО БелАЭС
<b>Установки вентиляционные</b>			
Элементы аэрозольных фильтров систем вентиляции	Радионуклидный состав: Со-60, Cs-134, Cs-137. Удельная активность, Бк/г - не более 10 <sup>4</sup>	37 шт./год 1,034 т/год 7,5м <sup>3</sup> /год	Упаковываются в полиэтиленовый мешок, укладываются в сертифицированный контейнер, отправка отходов на ХТРО БелАЭС

## Продолжение таблицы 8.9.1.1

Наименование отхода	Характеристика отхода	Количество, м <sup>3</sup> /год	Способ обращения
<b>Газообразные отходы</b>			
<b>Здание установок переработки ЖРО</b>			
Сдувки технологические от оборудования установки (после очистки)	Воздушная смесь со следами радиоактивных аэрозолей, % об. – 99,97; Озон – следы; Перекись водорода – следы. Объемная активность, Бк/м <sup>3</sup> – 0,1 – 1,0	388800	Очистка в блоке дожигания озона и аэрозольных фильтрах с последующим выбросом в вентиляционную трубу здания установок
Выбросы от вентиляционных систем (после очистки)	Воздушная смесь со следами радиоактивных аэрозолей, % об. – 99,97; Объемная активность, Бк/м <sup>3</sup> – 0,1 – 1,0	6,12 x 10 <sup>8</sup>	Очистка на аэрозольных фильтрах с последующим выбросом в вентиляционную трубу здания установок

Примечание - Количество и характеристика собственных твердых отходов, образующихся в процессе эксплуатации КП ЖРО, представлены в таблице 8.9.1.2.

Таблица 8.9.1.2 - Количество и характеристика собственных твердых отходов, образующихся в процессе эксплуатации КП ЖРО

Наименование отходов	Количество, м <sup>3</sup> /год	Аварийное количество ТРО, м <sup>3</sup>	Удельная активность не более, Бк/г
Твердые очень низкоактивные радиоактивные отходы			
Горючие:	6,4	0,035	не более 10 <sup>3</sup>
СИЗ, ветошь, древесина, бумага, картон, полимеры	3,6	0,028	
Кабельная продукция и электротехнический лом	2,8		
Негорючие:	7,9	0,039	не более 10 <sup>3</sup>
Металлические изделия (арматура, трубопроводы, металлическая оокожушка и др.)	6,8	0,034	
Теплоизоляционные материалы	0,6	0,003	
Строительные отходы (бетон, стекло, песок, кирпич)	0,5	0,002	

## 8.9.2 Система учета и контроля РВ и РАО

### 8.9.2.1 Назначение, задачи системы учета и контроля РВ и РАО

В соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.24-03 (СП АС-03) (п.14.25) на предприятии должен производиться учет вывозимых ТРО и составляться сопроводительная документация на упаковки РАО.

В соответствии с Федеральными нормами и правилами НП-067-16 для учета и контроля наличия и перемещения РВ и РАО при эксплуатации КП ЖРО предусматривается система учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

Система контроля и учета предназначена для управления потоками РАО и их документального учета.

Основными принципами системы учета и контроля РВ и РАО являются:

- непрерывность ведения учета РАО;
- определение наличного количества и проверка его соответствия учетным данным;
- своевременное документальное оформление результатов операций.

Задачами учета и контроля РВ и РАО являются:

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	217
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		222
---	--	--	-----

- учет производства и образования РВ, образования РАО, перемещения (по технологическим операциям), убыли РВ и РАО;
- фиксация данных о количестве радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу;
- обеспечение оперативности, полноты и достоверности информации о месте нахождения, наличии и состоянии РВ и РАО;
- обеспечение своевременного перевода РВ в РАО;
- обеспечение сохранности РВ и РАО на всех стадиях обращения с ними (за исключением РВ, содержащихся в выбросах в атмосферу);
- обеспечение своевременного предоставления отчетных документов;
- обеспечение своевременного выявления и предотвращения ошибки в учетных или отчетных документах;

Учету и контролю подлежат:

- твердые радиоактивные отходы, категории САО, НАО, ОНРАО и ОНАО;
- вторичные РАО, образующиеся в процессе эксплуатации КП ЖРО.

#### **8.9.2.2 Измерения радиоактивных отходов в целях учета и контроля**

РАО категории САО в контейнерах типа НЗК, проходят паспортизацию в помещении 156 (участок паспортизации), выполняется оформление сопроводительной документации. Контейнеры после паспортизации направляются на временное хранение на участок временного хранения (помещение 156).

РАО категории ОНРАО размещаются в бочках металлических, проходят паспортизацию и размещаются в клетки.

Контроль поверхностного загрязнения контейнеров и бочек осуществляется переносными приборами.

При проведении измерений должны применяться средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку. Выполнение прямых измерений проводится по инструкциям, документации по применению соответствующих средств измерений. Технические характеристики средств измерений должны соответствовать характеристикам измеряемых величин (НП-067-16, п.33).

На каждый контейнер и бочку составляется паспорт, содержащий основные характеристики РАО, в том числе:

- категория отходов (долгоживущие, короткоживущие отходы, по уровню активности);
- радионуклидный состав отходов;
- удельная активность РАО и суммарную активность содержимого упаковки;
- мощность дозы гамма-излучения на поверхности, на расстоянии 0,1 м и на расстоянии 1,0 м от наружной поверхности контейнера;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	218
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		223
---	--	--	-----

- уровень нефиксированного поверхностного загрязнения наружной поверхности контейнера (на дату вывоза на хранение);
- дата вывоза упаковки на хранение;
- место хранения.

Все документы по учету и контролю РАО формируются в соответствии с действующими нормами и правилами в области использования атомной энергии.

### 8.9.2.3 Требования к передаче РАО

При передаче РАО организация-отправитель не менее чем за 10 дней до предполагаемой даты отправления должна направить предварительное уведомление об отправлении организации-получателю и в структурное подразделение Ростехнадзора, уполномоченное осуществлять федеральный государственный надзор за организацией-отправителем (НП-067-16, п.37).

При передаче РАО между организациями организация-получатель в течение одного рабочего дня после получения предварительного уведомления от организации-отправителя должна направить уведомление о готовности к получению организации-отправителю и в структурное подразделение Ростехнадзора, уполномоченное осуществлять федеральный государственный надзор за организацией-получателем.

После получения уведомления о готовности к получению РАО организация-отправитель отправляет в адрес организации-получателя перечисленные в уведомлении упаковки РАО, сопроводительные и приходно-расходные документы, в которых должны указываться данные об упаковке с РАО (типы и идентификаторы пломб, масса-брутто упаковки, тип упаковки, количество упаковок).

После получения упаковок РАО подтверждение о получении должно быть направлено организацией-получателем в структурное подразделение Ростехнадзора, уполномоченное осуществлять федеральный государственный надзор за организацией-получателем.

В сопроводительных документах должны указываться данные о контейнерах РАО (типы и идентификаторы печатей (пломб), брутто-массы контейнеров). Сведения о характеристиках перемещаемых РАО (паспортные данные) должны приводиться в документах, отправляемых вместе с грузом.

Входной контроль и постановка на учет РАО должны быть выполнены не позднее 10 суток после получения РАО и паспортов (формуляров, сертификатов, актов, накладных) на них в соответствии с установленным в организации порядком (НП-067-16, п.44).

Постановка на учет упаковок РАО организацией-получателем должна сопровождаться записью в учетных документах организации-получателя и уведомлением об этом организации-отправителя согласованным с ней способом в течение одного рабочего дня после оформления учетных документов (НП-067-16, п.46).

Организация-отправитель после получения уведомления о постановке на учет РАО в организации-получателе должна снять их со своего учета в течение двух рабочих дней той же датой, которой организация-получатель поставила их на учет.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	219
--------------------------	--	-----

## 8.10 Оценка воздействия отходов производства и потребления на окружающую среду

### 8.10.1 Перечень образующихся отходов в период проведения работ по строительству объекта

Основные объемы строительных отходов и оборудования приняты на основании раздела ПОС (том 6 №104009.0000.170012-ПОС) и приведены в таблице 8.10.1.1.

Таблица 8.10.1.1 – Основные объемы строительных отходов и оборудования

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1.	Бетон тяжелый	м <sup>3</sup>	13000
2.	Арматура и арматурные изделия	т	1400
3.	Металлоконструкции	т	154
4.	Нержавеющая сталь	т	41,2
5.	Оцинкованная сталь для воздуховодов	т	26,5
6.	Лист профилированный	м <sup>2</sup> /т	3710/35
7.	Плиты теплоизоляционные	м <sup>3</sup>	473
8.	Асфальтобетон	м <sup>3</sup>	284
9.	Битумы нефтяные	л	1000
10.	Щебень	м <sup>3</sup>	
11.	Песок	м <sup>3</sup>	
12.	Кирпич	м <sup>3</sup>	240
13.	Лакокрасочные материалы	т	17,2
14.	Трубы чугунные	км	0,7
15.	Трубы стальные	км	4,57
16.	Трубы нержавеющей стали	км	6,4
17.	Трубы ПВХ	км	0,21
18.	Кабели силовые (электрооборудование)	км	8,66
19.	Кабели связи	км	12,37

В период проведения строительных работ будут образовываться следующие отходы:

- лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме;
- лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий;
- лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий;
- отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ;
- лом и отходы стальные несортированные;
- лом и отходы чугунных изделий незагрязненные.

Согласно ведомости объемов работ (том 2 №104009.0000.170012-ПЗУ) объем извлекаемого грунта составляет 1747 м<sup>3</sup>. Грунт, предназначенный для обратной засыпки, складировать в отвал на расстоянии 700 м. По результатам лабораторных исследований грунт относится к категориям «опасная», «допустимая» и «чистая». В соответствии с таблицей 3 СанПиН 2.1.7.1287-03 почву можно использовать в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта соответственно

для перечисленных категорий: «опасная» – не менее 0,5 м; «допустимая» – не менее 0,2 м; «чистая» – без ограничений. Согласно расчетам, представленным в приложении Д Тома 8.2 (№104009.0000.170012-ООС2) отход в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 – к четвертому, в соответствии с Приказом МПР №511 соответствует пятому классу опасности. Согласно Приказа Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» отходу присвоен код ФККО 811 111 12 49 5.

### 8.10.2 Расчет количества образования отходов

Расчет количества строительных отходов проведен на основании:

- объемов основных выполняемых строительного-монтажных;
  - ведомости потребности в основных строительных материалах. конструкциях. изделиях и полуфабрикатах;
  - удельных величин образования отходов;
  - данных справочников и утвержденных методических пособий;
- «Правил разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве» РДС 82-202-96.

Дополнительно при проведении строительных работ будут образовываться:

- мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- остатки и огарки стальных сварочных электродов;
- отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин;
- тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%);
- осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный;
- спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная;
- отходы упаковки строительных материалов.

В результате жизнедеятельности рабочих образуется отход: мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (733 100 017 24) – 4 класс опасности.

Количество бытовых отходов от рабочих в период строительных работ рассчитано исходя из среднегодового количества одновременно работающих на объекте – 120 человек.

Количество бытовых отходов от рабочих рассчитывается с учетом нормы их образования по формуле:

$$V_{отх} = N \times H \times n \text{ м}^3/\text{год}$$

$$M_{отх} = V_{отх} \times p, \quad \text{т/год}$$

где:  $V_{отх}$  - объем бытовых отходов, образовавшихся за год,  $m^3$ ;  
 $N$  - численность сотрудников, чел;  
 $H$  - норматив образования отхода,  $m^3/год$ ;  
 $p$  - плотность отхода (по данным АКХ им. Памфилова  $0,18 \text{ т}/m^3$ ).

Количество образующегося мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного представлено в таблице 8.10.2.1.

Таблица 8.10.2.1 – Количество бытовых отходов, образующихся от рабочих

Численность рабочих, занятых на строительном этапе, $N$ , чел	Норматив образования отхода $H$ , $m^3/год$	Насыпная плотность отхода $p$ , $т/m^3$	Время проведения работ, $n$ , мес (год)	Объем отходов $V_{отх}$ , $m^3/год$	Количество образующихся отходов $M_{отх}$ , т
120	0,22	0,18	24 (2)	52,800	9,504
<b>ИТОГО:</b>				<b>52,800</b>	<b>9,504</b>

Остатки и огарки стальных сварочных электродов (919 100 012 05) – 5 класс опасности

Данный вид отхода образуется при проведении сварочных работ .

Количество образующегося отхода определяется по формуле:

$$M_{отх} = m * H, \text{ т/год}$$

где  $m$  - расход электродов за период производства работ, т  
 $H$  - норматив массы остатка электрода после использования, %

Расчет количества отходов представлен в таблице 8.10.2.2.

Таблица 8.10.2.2 – Количество отходов и огарков стальных сварочных электродов

Вид электрода. проволоки	Расход электродов. проволоки за период проведения работ	Норма отхода массы остатка электрода после использования	Количество остатков и огарков стальных сварочных электродов.
	$M$ , т	$H$ , %	$M_{отх}$ , т
УОНИ 13/45	0,100	15	0,001
<b>ИТОГО:</b>			<b>0,001</b>

Отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин (732 221 01 30 4) - 4 класс опасности

Для строительных рабочих на площадке устраиваются биотуалеты. Прием душа строительными рабочими предусматривается в существующих санпропускниках.

Объем отходов очистки накопительных баков определяется с учетом нормы их образования по формуле:

$$V_{х.ф.} = N \times H \times n \quad m^3/год$$

$$M_{х.ф.} = V_{х.ф.} \times p \quad \text{т/год}$$

где:  $V_{х.ф.}$  - объем хозфекальных стоков, образовавшихся за отчетный период,  $m^3$ ;  
 $N$  - численность работающих, чел;  
 $H$  - норматив образования отхода,  $m^3/год$ ;  
 $n$  - время проведения работ, год

	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		227
--	--	--	-----

$\rho$  - плотность отхода, т/м<sup>3</sup>.

Расчет количества отходов представлен в таблице 8.10.2.3.

Таблица 8.10.2.3 – Количество отходов (осадков) очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин

Численность работающих, N, чел	Норматив образования отхода Н, м3/год	Время проведения работ. n, год	Насыпная плотность отхода $\rho$ , т/м3	Объем отходов V <sub>быт</sub> , м3/год	Количество образующихся отходов Мх.ф., т/год
120	0,07	1	1	8,4	8,4
<b>ИТОГО:</b>				<b>8,4</b>	<b>8,4</b>

На время работ биотуалет арендуется у специализированного предприятия, которое обеспечивает полное обслуживание и вывоз отходов.

Отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин подлежат вывозу на лицензированное предприятие по обезвреживанию.

Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%) (468 112 02 51 4) – 4 класс опасности

Данный вид отхода образуется в результате использования ЛКМ при проведении окрасочных работ.

Расчетные формулы:

$$M_{отх} = m * n * 0,001/k, \text{ т/год} \quad \text{где}$$

m – расход компонента за год, кг/год;

k – емкость тары (емкость), кг;

n – вес ед. тары, кг.

Плотность отхода составляет 0,2 т/м<sup>3</sup>. Расчет отходов тары из под лакокрасочных материалов представлен в таблице 8.10.2.4.

Таблица 8.10.2.4 – Количество отхода тары из под лакокрасочных материалов

Наименование участка	Расход компонента за год,	Емкость тары, к, кг	Количество тары, ед	Вес ед. тары (с остатками), п, кг	Количество отхода,	
	т, кг/год				м <sup>3</sup>	M <sub>отх</sub> , т/год
Лакокрасочные материалы	17200	27	637	2,0	0,163	1,274
<b>ИТОГО:</b>					<b>0,163</b>	<b>1,274</b>

При доставке строительных материалов образуются отходы упаковки, обращение с которыми предусмотрено как с отходами (мусором) от строительных и ремонтных работ. Расчет отходов упаковки представлен в таблице 8.10.2.5.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	223
--------------------------	--	-----

Таблица 8.10.2.5 – Количество отходов упаковки

Наименование сырья, материалов	Ед. изм.	Расход сырья и материала	Наименование упаковочного материала	Количество материала в единице упаковки	Кол-во упаковок, ед	Вес единицы упаковки, кг	Плотность материала упаковки, т/м <sup>3</sup>	Количество образующихся отходов	
								м <sup>3</sup>	т
Битумы нефтяные	м <sup>3</sup>	0,846	Полиэтилен	0,1	8	0,1	0,9	0,001	0,001
Плиты теплоизоляционные	м <sup>3</sup>	473	Полиэтилен	0,3	1577	0,1	0,9	0,176	0,158
Сварочные электроды УОНИ	т	0,1	бумага	0,005	20	0,2	0,6	0,007	0,004
<b>ИТОГО:</b>								<b>0,184</b>	<b>0,163</b>

Остальные строительные материалы приходят в готовом виде или оборотной таре. Упаковочный материал не образуется.

Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная (40211001624) – 4 класс опасности.

Годовое количество изношенной спецодежды определяется по формуле:

$$K = N * b * H * m * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

Где K – общий вес спецодежды б/у, т;

N – число работающих. получающих спецодежду человек;

b – число замен комплектов одежды в год, раз;

H – норматив образования отхода;

m – вес одного комплекта спецодежды, кг.

Расчет количества отработанной спецодежды представлен в таблице 8.10.2.6

Таблица 8.10.2.6 – Количество спецодежды, утратившая потребительские свойства

Число работающих.	Число замен комплектов в год,	Вес одного комплекта одежды	Норматив образования отхода,	Количество отхода
N, чел	b	m, кг	H	K, т/год
120	1	3	0,6	0,216
<b>ИТОГО</b>				<b>0,216</b>

Осадок (илам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный (723 101 013 94)

В период строительства объекта при выезде с площадки организуется пункт мытья колес автомобильной техники от грязи. Используется оборотная система водоснабжения «Мойдодыр-К» с отстойником.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		229
---	--	--	-----

В период строительства перед выездом со строительной площадки работает пункт мойки колес транспорта от грязи (располагается в существующем здании мойки) Пункт мойки колес оборудован системой оборотного водоснабжения с очисткой загрязненных стоков. Автомобиль моется струей воды из ручного пистолета. Грязная вода стекает по уклонам площадки в установленную в приемке песколовку, откуда перекачивается в очистную установку. Очищенная вода высоконапорным центробежным насосом подается на моечный пистолет. Отстоявшийся ил из установки (песок, загрязненный маслами) сливается самотеком в шламособорный кювет.

Расход стоков – 50 л на один автомобиль. Количество машин в сутки – 6 ед.

Суточный расход стоков – 300 л.

Расход стоков за период ВЭ – 270,0 м<sup>3</sup> (3 года, 900 рабочих дней)

Основными примесями, содержащимися в стоке, являются грубодиспергированные примеси и нефтепродукты. Средние концентрации основных примесей в стоке приняты на основании данных фирмы-производителя и составляют:

- по взвешенным веществам 4500 мг/л;
- по нефтепродуктам 180 мг/л.

После очистки концентрация загрязняющих веществ составляет:

- по взвешенным веществам 70 мг/л;
- по нефтепродуктам 20 мг/л.

Расчет количества отходов представлен в таблице 8.10.2.7.

Общее количество строительных отходов, образующееся в результате проведения строительных работ представлено в таблице 8.10.2.8.

Характеристика отходов и способов их удаления (складирования) на объекте в период проведения работ по строительству объекта представлены в таблице 8.10.2.9.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	225
--------------------------	--	-----

Таблица 8.10.2.7 – Количество осадка механической очистки нефтесодержащих сточных вод

Наименование очистных сооружений, установок	Метод очистки сточных вод	Расход сточных вод на очистных сооружениях м <sup>3</sup> /год	Загрязняющие вещества сточных водах	Кол-во загрязняющих веществ, поступающих на очистные сооружения кг/год	Концентрация загрязняющих веществ до очистки мг/л	Концентрация загрязняющих веществ после очистки мг/л	Эффективность очистки сооружений %	Кол-во загрязняющих веществ в сточных водах после очистки, кг/год	Кол-во образующегося осадка, кг/год	Место складирования отходов	Использование очищенных сточных вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Система оборотного водоснабжения для мойки колес автотранспорта											
пескоструйная очистная установка	тонкослойное отстаивание	270,0	Взвешенные вещества	450,0	4500	70	98,4%	18,9	1196,1	шламосборный кювет	вторичное использование для мойки колес
			Нефтепродукты	18,0	180	20	88,9%	5,4	43,2		
			ВСЕГО						1239,3		
<b>ИТОГО (с учетом влажности)</b>									<b>1549,1</b>		

Таблица 8.10.2.8 – Количество строительных отходов, образующееся в результате проведения работ по строительству объекта

Наименование материалов	Количество материалов			Норматив образования отхода, %	Плотность отхода		Количество образующегося отхода м <sup>3</sup> / т	Наименование отхода по ФККО
	т	м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>		т/м <sup>2</sup>	т/м <sup>3</sup>		
1	2			3	4		5	6
Бетон тяжелый	-	-	13000	1,0	-	2,500	130,000 / 325,000	Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме
<b>Итого</b>							<b>130,000 / 325,000</b>	
Асфальтобетон	-	-	284	1,0	-	1,800	2,840 / 5,112	Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий
<b>Итого</b>							<b>2,840 / 5,112</b>	
Кирпич	-	-	240,000	1,0	-	1,700	2,400 / 4,080	Лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий
<b>Итого</b>							<b>2,400 / 4,080</b>	
Нефтебитум	1,1	-	-	1,0	-	1,300	0,008 / 0,011	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ
Рубероид	54,73	-	-	1,0	-	0,600	0,912 / 0,547	
Кабели силовые (электрооборудование)	9,093	-	-	1,0	-	0,200	0,455 / 0,091	
Плиты теплоизоляционные	-	-	473,000	1,0	-	0,300	4,730 / 1,419	
Трубы ПВХ	3,150	-	-	1,0	-	1,400	0,023 / 0,032	
<b>Итого</b>							<b>6,128 / 2,100</b>	

Продолжение таблицы 8.10.2.8

Наименование материалов	Количество материалов			Норматив образования отхода, %	Плотность отхода		Количество образующегося отхода		Наименование отхода по ФККО
	т	м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>		%	т/м <sup>2</sup>	т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> / т	
1	2			3	4		5		6
Металлоконструкции	154,000	-	-	1,0	-	7,800	0,197 / 1,540	Лом и отходы стальные несортированные	
Арматура и арматурные изделия	1400,000	-	-	1,0	-	7,800	1,795 / 14,000		
Сталь листовая оцинкованная (воздуховоды)	26,500	-	-	1,0	-	7,800	0,034 / 0,265		
Сталь нержавеющая	42,200	-	-	1,0	-	7,800	0,054 / 0,422		
Лист профилированный	35,000	-	-	1,0	-	7,800	0,045 / 0,350		
Трубы стальные	45,700	-	-	1,0	-	7,800	0,059 / 0,457		
Трубы нержавеющей стали	32,000	-	-	1,0	-	7,800	0,041 / 0,320		
<b>Итого</b>							<b>2,225 / 17,354</b>		
Трубы чугунные	38,800	-	-	1,0	-	7,800	0,050 / 0,388	Лом и отходы чугунных изделий незагрязненные	
<b>Итого</b>							<b>0,050 / 0,388</b>		
<b>ВСЕГО</b>							<b>143,593 / 353,646</b>		

Таблица 8.10.2.9 – Характеристика отходов и способов их удаления (складирования) на объекте в период работ по строительству объекта

Наименование отходов	Место. процесс образования отходов	Класс опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03	Код. класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Физико-химическая характеристика отходов (состав. содержание элементов, %)		Количество отходов, т	Использование отходов		Способ удаления. складирования отходов
							Передано другим предприятиям, т	Заскладировано в накопителях. на полигонах, т	
1	2	3	4	5		6	7	8	9
Отходы грунта при проведении открытых земляных работ практически неопасные	земляные работы	4	811 111 12 49 5	грунт	100	2445,8	2445,8		В отвал для вторичного использования
Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	строительно-монтажные работы	4	822 201 01 21 5	сталь	40	325,000	325,000	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				бетон	60				
Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	строительно-монтажные работы	4	830 200 01 71 4	асфальт	100	5,112	5,112	-	Лицензированное предприятие, на размещение
Лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий	строительно-монтажные работы	4	812 201 01 20 5	кирпич	100	4,080	4,080	-	Лицензированное предприятие, на размещение
Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	строительно-монтажные работы	4	890 000 01 72 4	пласмасы	42	2,263	2,263	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				теплоизоляция	22				
				рубероид	20				
				металлы	3				
				битум	1				
прочие	12								
Лом и отходы стальные несортированные	строительно-монтажные работы	4	461 200 99 20 5	сталь	100	17,354	17,354	-	Лицензированное предприятие, на утилизацию (переработку)

Продолжение таблицы 8.10.2.9

Наименование отходов	Место. процесс образования отходов	Класс опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03	Код. класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Физико-химическая характеристика отходов (состав. содержание элементов. %)		Количество отходов. т	Использование отходов		Способ удаления. складирования отходов
							Передано другим предприятиям, т	Заскладировано в накопителях. на полигонах т	
1	2	3	4	5		6	7	8	9
Лом и отходы чугунных изделий незагрязненные	строительно-монтажные работы	4	461 100 01 51 5	чугун	100	0,388	0,388	-	Лицензированное предприятие, на утилизацию (переработку)
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	бытовые отходы, образующиеся от рабочих	4	733 100 01 72 4	бумага	40	9,504	9,504	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				пластмассы	30				
				стекло	10				
				древесина	10				
				текстиль	3				
прочие	7								
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	сварочные работы	4	919 100 01 20 5	металлы	97	0,001	0,001	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				прочее	3				
Отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин	жизнедеятельность персонала	4	732 221 01 30 4	вода	84	8,400	8,400	-	Лицензированное предприятие, на обезвреживание
				органические вещества	7				
				механические примеси	2				
				прочие	7				
Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	окрасочные работы	4	468 112 02 51 4	металлы	97	1,274	1,274	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				ЛКМ	3				

Продолжение таблицы 8.10.2.9

Наименование отходов	Место. процесс образования отходов	Класс опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03	Код. класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов. %)		Количество отходов, т	Использование отходов		Способ удаления, складирования отходов
							Передано другим предприятиям, т	Заскладировано в накопителях на полигонах т	
1	2	3	4	5		6	7	8	9
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	замена спецодежды рабочих	4	402 110 01 62 4	хлопок	32	0,216	0,216	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				синтетические волокна	64				
				пластмассы	4				
Осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный	строительно-монтажные работы	4	723 101 01 39 4	вода	35	1,549	1,549	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				песок	51				
				нефтепродукты	14				
Итого						<b>2820,879</b>			
в том числе			4 класса опасности			<b>28,256</b>			
			5 класса опасности			<b>2792,623</b>			

### 8.10.3 Расчет количества образующихся отходов в период эксплуатации объекта

В условиях нормальной эксплуатации КП ЖРО, помимо радиоактивных отходов и промышленных отходов и материалов и изделий, загрязненных или содержащих техногенные радионуклиды в количестве, превышающем значения, указанные в приложении 3 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), образуются производственные отходы с содержанием техногенных радионуклидов менее значений указанных в приложении 3 СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010), ограничений по радиационной безопасности на которые не вводится.

При освещении рабочих мест и территории проектируемого объекта используются светодиодные лампы. При замене ламп освещения образуется отход - светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства (482 415 015 24) – 4 класс опасности.

Тип применяемых ламп – LB/S C LED.

Количество и масса светодиодных ламп, утративших потребительские свойства определяется по формуле:

$$N_{отх} = n * t / k, \quad \text{шт/год}$$

$$M_{отх} = n * m * t * 10^{-6} / k, \quad \text{т/год}$$

где  $n$  – количество установленных ламп, шт.;

$t$  – фактическое количество часов работы, час/год;

$k$  – эксплуатационный срок службы ламп, час;

$m$  – вес одной лампы, г.

Фактическое количество часов работы принято – по 24 часа, 365 дней в год.

Расчет представлен в таблице 8.10.3.1.1.

Таблица 8.10.3.1 – Количество светодиодных ламп, утративших потребительские свойства

Тип применяемых ламп	Экспл. срок службы К, час	Факт. количество часов работы t, час	Вес лампы m, г	Кол-во установленных ламп n, шт.	Кол-во отработанных ламп $N_{отх}$ шт/год	Масса отработанных ламп $M_{отх}$ т/год
LB/S C LED	50000	8760	775	811	142	0,110
<b>ИТОГО:</b>					<b>142</b>	<b>0,110</b>

В результате жизнедеятельности рабочих образуется отход: мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) (73310001724) – 4 класс опасности.

Количество бытовых отходов от рабочих рассчитывается с учетом нормы их образования по формуле:

$$V_{отх} = N * Hм^3/\text{год}$$

$$M_{отх} = V_{отх} * p, \quad \text{т/год}$$

где:  $V_{отх}$  - объем бытовых отходов, образовавшихся за год, м<sup>3</sup>;

$N$  - численность сотрудников, чел;

$N$  - норматив образования отхода, м<sup>3</sup>/год;

$p$  - плотность отхода (по данным АКХ им. Памфилова).

Количество образующегося мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированного (бытовых отходов от рабочих, ИТР и служащих) представлено в таблице 8.10.3.2.

Таблица 8.10.3.2 – Количество бытовых отходов от рабочих

Численность рабочих, занятых на объекте в период эксплуатации, $N$ , чел	Норматив образования отхода $N$ , м <sup>3</sup> /год	Насыпная плотность отхода $p$ , т/м <sup>3</sup>	Объем отходов $V_{отх}$ , м <sup>3</sup> /год	Количество образующихся отходов $M_{отх}$ , т/год
42	0,22	0,18	9,240	1,663
<b>ИТОГО:</b>			<b>9,240</b>	<b>1,663</b>

При работе в зоне контролируемого доступа образуются средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства (49110511524) – 4 класс опасности.

Годовое количество отхода определяется по формуле:

$$K = N * b * N * m * 10^{-3}, \text{ т/год}$$

Где  $K$  – общий вес спецодежды б/у, т;

$N$  – число работающих, получающих СИЗ;

$b$  – число замен комплектов в год, раз;

$N$  – норматив образования отхода;

$m$  – вес одного комплекта, кг.

Расчет количества отработанных СИЗ представлен в таблице 8.11.1.3.

Таблица 8.10.3 – Количество СИЗ, утратившая потребительские свойства

Число работающих, $N$ , чел	Число замен комплектов в год, $b$	Вес одного комплекта $m$ , кг	Норматив образования отхода $N$	Количество отхода $K$ , т/год
42	12	0,20	0,6	0,060
	146	0,06	0,6	0,220
<b>ИТОГО</b>				<b>0,280</b>

Упаковка полипропиленовая, загрязненная нерастворимыми или малорастворимыми неорганическими веществами природного происхождения (4 38 122 81 51 4) – 4 класс опасности.

Данный вид отхода образуется в результате распаковки основных и вспомогательных материалов.

Расчетная формула:

$$M_{отх} = m * n * 0,001/k, \text{ т/год где}$$

$m$  – расход компонента за год, кг/год ;

$k$  – емкость тары (вместимость), кг;

$n$  – вес ед. тары, кг.

Расчет представлен в таблице 8.11.1.4.

Таблица 8.11.1.4 – Количество образования отхода

Наименование расходных материалов	Расход компонента за год,  т, кг/год	Емкость тары,  к, кг	Коли- чество тары,  ед	Вес ед. тары (с остатками),  п, кг	Количество отхода,  М <sub>отх</sub> , т/год
Готовая цементно- бentonитовая смесь	225000	1000	225	0,95	0,214
Едкий натр технический, раствор 46%	2500	100	25	0,15	0,004
Кислота азотная концентрированная, 46 %	2500	100	25	0,15	0,004
Селективный сорбент марки «Термоксид-35»	6000	200	30	0,20	0,006
Кислота щавелевая	500	50	10	0,15	0,002
<b>ИТОГО:</b>					<b>0,230</b>

При ремонте оборудования образуются отходы резинотехнических изделий, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%) (43320202514) – 4 класс опасности.

Годовое количество отхода определено согласно аналогичных производств и составляет **0,300** т/год.

Перечень отходов производства, характеристика и способы обращения с отходами производства и потребления представлены в таблице 8.11.1.5

Таблица 8.11.1.5 – Характеристика отходов и способов их удаления (складирования) в период эксплуатации

Наименование отходов	Место, процесс образования отходов	Класс опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03	Код, класс опасности отходов в соответствии с ФККО	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, %)		Периодичность образования отходов	Количество отходов т/год	Использование отходов		Способ удаления, складирования отходов
				Передано др. предприятия, т/год	Заскладировано в накопителях, на полигонах т/год					
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
Упаковка полипропиленовая, загрязненная нерастворимыми или малорастворимыми неорганическими веществами природного происхождения	Технологические операции	4	4 38 122 81 51 4	полипропилен	98	Ежедневно в период работы КП ЖРО	0,230	0,230	-	Лицензированное предприятие, на размещение
Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	Замена средств индивидуальной защиты	4	4 91 105 11 52 4	текстиль	62		0,280	0,280	-	Лицензированное предприятие, на размещение
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Делопроизводство, бумажная упаковка	4	7 33 100 01 72 4	пластмассы	30		1,663	1,663	-	Лицензированное предприятие, на размещение
Отходы резиноасбестовых изделий незагрязненные	Ремонт оборудования	4	4 55 700 00 71 4	бумага	40					
Светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства	Замена ламп осветительных приборов	4	4 82 427 11 52 4	стекло	10					
				дерево	10					
				текстиль	3					
				прочее	7					
				синтетический каучук	61		0,300	0,300	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				асбест	39		0,110	0,110	-	Лицензированное предприятие, на размещение
				металлы	72					
				пластмассы	24					
				прочее	4					
<b>Итого</b>							<b>2,883</b>			
в том числе								<b>2,883</b>		
										4 класса опасности

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		240
---	--	--	-----

#### 8.10.4 Оценка степени токсичности отходов

Классы опасности отходов, образующихся в период эксплуатации объекта определены в соответствии с СП 2.1.7.1386-03, Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора №242 от 22.05.2017 г.

#### 8.10.5 Сбор, складирование и утилизация отходов, образующихся при строительстве объекта

В настоящее время на территории предприятия организованы места для накопления отходов. Отдельному накоплению подлежат отходы по признаку горючести и по виду передачи на полигон отходов производства и потребления и КТО или на перерабатывающее/обезвреживающее предприятие.

При организации мест накопления отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов в области обращения с отходами.

Грунт, предназначенный для обратной засыпки, складировается в отвал на расстоянии 700 м. В соответствии с таблицей 3 СанПиН 2.1.7.1287-03 почву можно использовать в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта соответственно для перечисленных категорий: «опасная» – не менее 0,5 м; «допустимая» – не менее 0,2 м; «чистая» – без ограничений.

Лом и отходы стальные несортированные, лом и отходы чугуновых изделий незагрязненные накапливаются в контейнере  $V=1,0 \text{ м}^3$  и, по мере накопления, передаются на предприятие по утилизации (переработке). Согласно действующей схеме обращения с отходами заключен договор на прием лома и отходов цветных и черных металлов с предприятиями ООО «РосМетКом» и ООО «УТК-С».

Лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме, лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий, лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий, отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ, мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), остатки и огарки стальных сварочных электродов, тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%), спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная собираются в контейнер  $V=8,0 \text{ м}^3$ , установленный на период выполнения работ на бетонированной площадке, и вывозятся на специализированные лицензированные предприятия по размещению.

Отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин накапливаются в емкостях биотуалетов и вывозятся по мере накопления специализированными предприятиями по обезвреживанию.

По мере формирования транспортных партий отходы подлежат вывозу лицензированным транспортом на полигоны для размещения. Согласно действующей схеме

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	236
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		241
---	--	--	-----

обращения с отходами заключен договор на оказание услуг по размещению и обезвреживанию отходов с ИП «Костенко».

Места накопления отходов должны отвечать следующим требованиям:

- располагаться непосредственно на территории объекта образования отходов или в непосредственной близости от него;
- размер (площадь) мест накопления позволит распределить весь объем накопления образующихся отходов на площади места накопления с нагрузкой не более 3 т/кв. м;
- будут иметь ограждение по периметру площадки в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ»;
- будут оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение отходами почвы и почвенного слоя;
- освещение мест хранения в темное время суток будет отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-2014 «Нормы освещения строительных площадок»;
- размещение отходов в местах хранения будет осуществляться с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов на автотранспорт для их удаления (вывоза) с территории объекта образования;
- исключение доступа посторонних лиц, не имеющих отношения к процессу обращения отходов или контролю за указанным процессом.

#### **8.10.6 Сбор, складирование и утилизация отходов, образующихся при эксплуатации объекта**

Образующиеся в период эксплуатации комплекса отходы подлежат регулярному вывозу специализированным транспортом согласно принятого на предприятии порядка по обращению с отходами, исходя из общих требований безопасности, и санитарных норм, исключающих загрязнение окружающей среды.

Нормы накопления всех видов отходов регламентируются санитарно-гигиеническими правилами.

Предельный объем накопления отходов и периодичность вывоза определяется емкостями на местах накопления, СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», инструкциями по обращению с отходами I-IV классов опасности с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для сбора и передачи отходов специализированным предприятиям.

Количество отходов в местах накопления не должно превышать предельного количества, указанного в документе об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	237
--------------------------	--	-----

Периодичность вывоза мусора бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный) регламентируется санитарно-гигиеническими требованиями Госсанэпиднадзора и составляет летом 1 раз в сутки, зимой не реже 1 раза в 3 дня.

Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары для накопления, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

Упаковка полипропиленовая, загрязненная нерастворимыми или малорастворимыми неорганическими веществами природного происхождения, средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства, отходы резиноасбестовых изделий незагрязненные, светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства временно накапливаются в металлическом контейнере  $V=3,0 \text{ м}^3$ , и по мере накопления вывозятся на лицензированное предприятие по размещению отходов, согласно схеме, принятой на Белоярской АЭС

Места накопления отходов будут организованы с соблюдением мер экологической безопасности, оборудованы в соответствии с классами опасности и физико-химическими характеристиками отходов.

Вывоз отходов эксплуатации от проектируемого объекта производится по договорам со специализированными предприятиями по утилизации и захоронению отходов.

Согласно действующей схеме обращения с отходами заключен договор на оказание услуг по размещению и обезвреживанию отходов с ИП «Костенко».

По мере формирования транспортной партии отходы подлежат вывозу лицензированным транспортом на специализированное предприятие по утилизации и захоронению отходов.

### 8.10.7 Информация о конечном размещении отходов

Выписка из ГРОРО представлена в таблице 8.13.3.1.

Таблица 8.13.3.1 – Выписка из государственного реестра объектов размещения отходов (ГРОРО)

Наименование	Полигон ТБО
Номер в ГРОРО	66-00025-3-00479-010814
Местоположение	Свердловская область, г. Заречный
Приказ о включении	№ 479 от 2014-08-01
Регион	Заречное
Субъект	ИП Костенко В.В.
Тип	Индивидуальный предприниматель
ИНН	660900028596
КПП	-
ОГРН	304660919600020

### 8.10.8 Схема мест накопления отходов

В настоящее время на территории предприятия организованы места для накопления

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	238
--------------------------	--	-----

отходов. Отдельному накоплению подлежат отходы по признаку горючести и по виду передачи на полигон или на перерабатывающее/обезвреживающее предприятие.

При организации мест накопления отходов будут приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления будет проводиться с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов в области обращения с отходами.

Описание мест временного накопления отходов представлено в таблице 8.10.8.1.

Таблица 8.10.8.1 – Описание мест временного накопления отходов

№	Наименование отходов
<b>Строительство</b>	
МВНО1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лом бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме,</li> <li>– лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий,</li> <li>– лом кирпичной кладки от сноса и разборки зданий,</li> <li>– отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ,</li> <li>– мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный),</li> <li>– остатки и огарки стальных сварочных электродов,</li> <li>– тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%),</li> <li>– спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства</li> </ul>
МВНО2	– осадок (шлам) механической очистки нефтесодержащих сточных вод, содержащий нефтепродукты в количестве менее 15%, обводненный
МВНО3	– отходы очистки накопительных баков мобильных туалетных кабин
МВНО4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лом и отходы стальные несортированные,</li> <li>– лом и отходы чугунных изделий незагрязненные</li> </ul>
<b>Эксплуатация</b>	
МВНО5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– упаковка полипропиленовая, загрязненная нерастворимыми или малорастворимыми неорганическими веществами природного происхождения,</li> <li>– средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства, мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы резиноасбестовых изделий незагрязненные, светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства</li> </ul>

Схема мест накопления отходов на периоды строительства и эксплуатации представлена на рисунке 8.10.8.1.

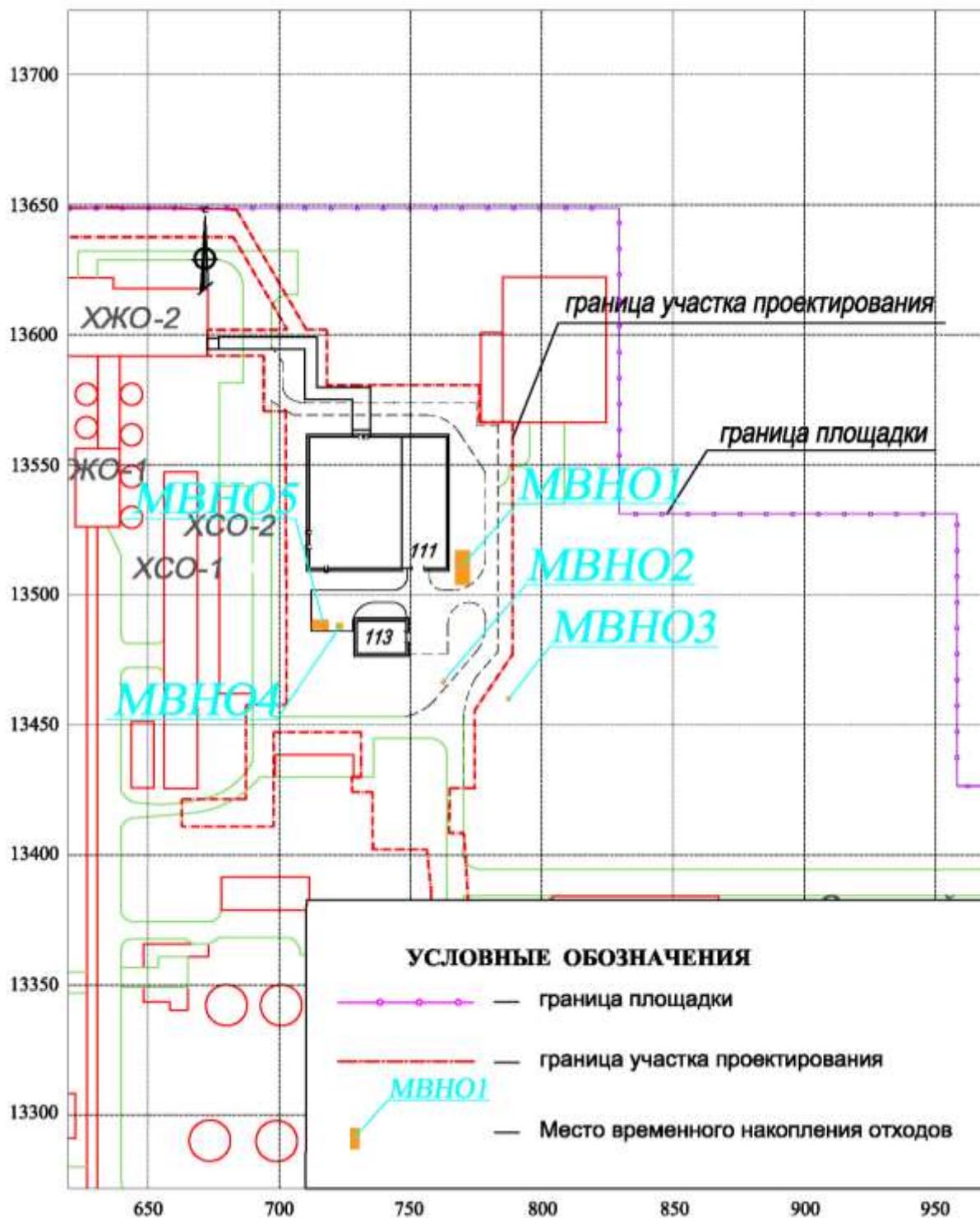


Рисунок 8.10.8.1 – Схема мест накопления отходов на периоды строительства и эксплуатации

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		245
---	---	--	-----

### 8.10.9 Контроль за безопасным обращением с отходами

Целью контроля за безопасным обращением с отходами является предотвращение загрязнения окружающей среды (воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, почвы) отходами производства.

При эксплуатации на объекте ответственными лицами проводится регулярный визуальный контроль за соблюдением условий сбора образующихся вторичных ТРО, правил накопления отходов на территории и периодичностью их вывоза с территории объекта.

Для выполнения мероприятий по охране окружающей среды от отходов производства и потребления на площадке должен осуществляться контроль:

- за своевременным вывозом отходов;
- за размещением отходов в соответствии с нормами предельного размещения отходов;
- за состоянием мест хранения отходов.

Целью контроля за безопасным обращением с отходами является:

- предотвращение загрязнения окружающей среды (воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, почвы) отходами производства;
- соблюдение установленных нормативов образования отходов производства и потребления;
- соблюдение условий сбора и складирования отходов на территории площадки;
- соблюдение периодичность вывоза отходов с территории для захоронения на полигонах и переработки на лицензированных предприятиях

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	241
--------------------------	--	-----

## 8.11 Оценка акустического воздействия

### 8.11.1 Общие положения

Акустический расчет выполнен в следующей последовательности:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор точек на территории, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);
- определение путей распространения шума от источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;
- определение требуемого снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми значениями.

Оценка акустического воздействия выполнена согласно основным положениям СП 51.13330.2011 «Защита от шума» (актуализированная редакция СНиП 23-03-2003) и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Для снижения шума при проведении строительных работ и эксплуатации строений и сооружений заложены следующие методы и мероприятия:

- конструктивные методы (применение малошумных агрегатов и технологий);
- административные методы (регламентация времени работы источников шума);

Для снижения шумового воздействия рекомендуется выполнять строительные работы только в дневное время и эксплуатировать технические средства с лучшими шумовыми характеристиками.

### 8.11.2 Характеристика источников

Источники шума в период проведения работ по строительству объекта представлены в таблице 8.11.2.1.

Таблица 8.11.2.1 – Источники шума в период проведения работ по строительству объекта

Виды работ	Наименование источника шума
Погрузо-разгрузочные работы	кран, экскаватор, бульдозер
Строительно-монтажные работы	трансформатор сварочный, компрессор
Доставка строительных материалов, вывоз мусора	грузовой автотранспорт

Все источники шума являются непостоянными и оценка их шумовых характеристик производится в эквивалентных и максимальных уровнях звука.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	242
--------------------------	--	-----

Работы по строительства объекта производятся только в дневной период с 7.00 до 23.00 часов.

Эквивалентные и максимальные уровни звука, дБА, создаваемые источниками шума определены на основании Справочника «Архитектурная акустика». СНиП II-12-77. на основании данных производителя и других справочных данных. и представлены в таблице 8.11.2.2.

Таблица 8.11.2.2 – Эквивалентные и максимальные уровни звука источников шума в период проведения работ по строительству объекта

Источник шума	Эквивалентный уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
Грузовой автотранспорт (ИШ1)	67,0	77,0
Дорожная техника (кран, экскаватор, бульдозер) (ИШ2)	78,0	85,0
Трансформатор сварочный, компрессор (ИШ3)	65,0	80,0

Источники шума в период эксплуатации проектируемого объекта представлены в таблице 8.11.2.3.

Таблица 8.11.2.3 – Источники шума в период проведения работ по эксплуатации объекта

Виды работ	Наименование источника шума
Обеспечение микроклимата в помещениях Комплекса ЖРО (ИШ5, ИШ6)	вентоборудование
	кондиционирование
Погрузо-разгрузочные работы (доставка сырья и материалов, вывоз контейнеров) (ИШ4)	погрузчик
	грузовой автотранспорт

К постоянным источникам шума относится работа вентиляционного оборудования, установок кондиционирования.

Всего в здании установок переработки ЖРО (здание 111) запроектировано следующие системы механической вентиляции: восемь специальных вытяжных систем ВЦ1-ВЦ8, семнадцать вытяжных систем В1 - В17, восемнадцать приточных систем П1-П18, пять систем кондиционирования воздуха К1 – К5.

Все вентоборудование установлено внутри помещений венткамер и его работа происходит при закрытых технологических проемах.

В системах вентиляции основными источниками шума являются вентиляторы, элементы сети воздуховодов.

Скорости воздуха в воздуховодах не превышают допустимые по нормы.

По пути распространения шума от вентоборудования происходит снижение уровней звуковой мощности для следующих элементов сети:

- на прямых участках;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	243
--------------------------	--	-----

- для поворотов воздухопроводов;
- в ответвлениях воздухопроводов;
- в результате отражения звука от открытого конца воздухопровода или решетки.

Установка наружных блоков кондиционирования предусмотрена на кровле здания.

Уровни звукового давления в октавных полосах частот для вентиляционного оборудования приняты на основании паспортных данных производителя и представлены в таблице 8.11.2.4

Таблица 8.11.2.4 – Уровни звукового давления в октавных полосах частот для вентиляционного оборудования

Наименование величин	Ед. изм.	Уровень звукового давления в октавных полосах частот							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
П1 - VR 80-50/40-4D	дБ	79,0	79,0	73,0	64,0	65,0	62,0	57,0	54,0
П2 - VR 70-40/35-4D	дБ	73,0	76,0	69,0	61,0	62,0	58,0	53,0	50,0
П3 - AIRNED-M6 / L/K1/P1/A1.2.P50.R-4x15/P1	дБ	78,0	78,0	82,0	79,0	72,0	67,0	60,0	55,0
П4 - LITENED 80-50 A.3.40-4x30 R	дБ	80,0	80,0	84,0	81,0	75,0	70,0	63,0	58,0
П5 - KVR 200/1	дБ	76,0	72,0	74,0	69,0	61,0	53,0	51,0	48,0
П6 - VR 60-30/28-4D	дБ	66,0	72,0	63,0	58,0	58,0	55,0	51,0	48,0
П7 - VR 50-30/25-4D	дБ	62,0	69,0	61,0	54,0	54,0	53,0	49,0	44,0
П8 - KVR 315/1	дБ	71,0	68,0	68,0	63,0	59,0	65,0	58,0	57,0
П9 - AIRNED-M12 / L/K1/P1/A1.2.P63.R-11x15/P1	дБ	83,0	83,0	86,0	83,0	76,0	71,0	63,0	59,0
П10 - VR 90-50/45-6D	дБ	73,0	80,0	70,0	65,0	62,0	58,0	54,0	48,0
П11 - VR 80-50/40-6D	дБ	75,0	67,0	64,0	61,0	58,0	56,0	52,0	48,0
П12 - VR 60-30/28-4D	дБ	66,0	72,0	63,0	58,0	58,0	55,0	52,0	48,0
П13 - KVR 250/1	дБ	76,0	68,0	72,0	69,0	60,0	59,0	56,0	54,0
П14 - VR 60-30/28-4D	дБ	66,0	72,0	63,0	58,0	58,0	55,0	52,0	48,0
П15 - KVR 315/1	дБ	71,0	67,0	68,0	62,0	58,0	64,0	57,0	56,0
П16 - VR 70-40/35-4D	дБ	73,0	76,0	70,0	61,0	62,0	58,0	54,0	51,0
П17 - VR 70-40/35-4D	дБ	73,0	76,0	70,0	61,0	62,0	58,0	54,0	51,0
ВЦ1 - ВИР 400-9-1-RD0-180S4-О-П-У2-3Н-А	дБ	94,0	94,0	89,0	93,0	92,0	90,0	86,0	81,0
ВЦ2 - ВИР 600-5,6-1-RD0-160S2-О-П-У2-3Н-А	дБ	95,0	97,0	98,0	99,0	96,0	94,0	94,0	91,0
ВЦ3 - ВИР 800-5-1-RD0-160S2-О-П-У2-3Н-А	дБ	93,0	95,0	96,0	97,0	94,0	92,0	92,0	89,0
ВЦ4 - ВИР 301-4,5-1-RD0-100S2-О-ПС-У2	дБ	86,0	81,0	80,0	84,0	87,0	83,0	80,0	80,0
ВЦ5 - ВИР 200-5-1-RD0-71B2-О-П-У2-3Н-А	дБ	80,0	76,0	82,0	87,0	83,0	81,0	74,0	69,0

## Продолжение таблицы 8.11.2.4

Наименование величин	Ед. изм.	Уровень звукового давления в октавных полосах частот							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ВЦ6 - ВИР 300-4,5-1-RD0-90L2-О-П-У2-3Н-А	дБ	84,0	88,0	86,0	88,0	85,0	83,0	81,0	75,0
ВЦ7 - ВИР 200-5-1-RD0-71B2-О-ПС-У2	дБ	80,0	76,0	82,0	87,0	83,0	81,0	74,0	69,0
ВЦ8 - ВИР 200-5-1-RD0-80A2-О-ПС-У2	дБ	78,0	74,0	80,0	85,0	81,0	79,0	72,0	67,0
В1 - VR 60-30/28.4D	дБ	70,0	80,0	79,0	74,0	75,0	72,0	72,0	67,0
В2 - VR 60-30/28.4D	дБ	70,0	80,0	79,0	74,0	75,0	71,0	71,0	67,0
В3 - KVR 200/1	дБ	74,0	73,0	71,0	68,0	61,0	56,0	54,0	48,0
В4 - KVR 160/1	дБ	69,0	68,0	70,0	68,0	64,0	54,0	55,0	41,0
В5 - VR 70-40/35.4D	дБ	78,0	86,0	82,0	82,0	81,0	78,0	76,0	71,0
В6 - VR 50-30/25.4D	дБ	71,0	80,0	76,0	77,0	79,0	75,0	75,0	69,0
В7 - ВИР 300-4.5-1-RD0-90L2-О-ПС-У2	дБ	83,0	87,0	85,0	87,0	84,0	82,0	80,0	74,0
В8 - KVR 315/1	дБ	71,0	69,0	66,0	65,0	62,0	65,0	57,0	57,0
В9 - KVR 160/1	дБ	70,0	69,0	70,0	69,0	66,0	55,0	57,0	43,0
В10 - KVR 160/1	дБ	69,0	68,0	70,0	68,0	65,0	55,0	56,0	42,0
В11 - KVR 200/1	дБ	74,0	73,0	71,0	68,0	61,0	56,0	54,0	48,0
В12 - KVR 200/1	дБ	74,0	72,0	70,0	68,0	60,0	55,0	53,0	47,0
В13 - KVR 160/1	дБ	69,0	68,0	70,0	68,0	65,0	55,0	56,0	42,0
В14 - VR 60-30/28.4D	дБ	70,0	80,0	79,0	75,0	75,0	72,0	72,0	67,0
В16 - ВИР 400-4.5-1-RD0-100L2-О-ПС-У2	дБ	91,0	91,0	86,0	90,0	89,0	87,0	83,0	78,0
В17 - ВИР 301-5-1-RD0-100L2-О-ПС-У2	дБ	90,0	85,0	84,0	88,0	91,0	87,0	84,0	84,0
В18 - ВИР 400-4.5-1-RD0-100L2-О-ПС-У2	дБ	90,0	90,0	85,0	89,0	88,0	86,0	82,0	77,0
В19 - ВИР 301-4,5-1-RD0-90L2-О-ПС-У2-3Н-А	дБ	86,0	81,0	80,0	84,0	87,0	83,0	80,0	80,0

Все вентиляционное оборудование установлено внутри помещений и его работа происходит при закрытых технологических проемах.

Выброс воздуха системами вытяжной вентиляции производится через объединенную трубу.

Забор воздуха системами приточной вентиляции производится через воздухозаборные решетки, расположенные в наружной стене здания проектируемого комплекса

Уровни звукового давления в октавных полосах частот для наружных блоков кондиционирования приняты на основании паспортных данных производителя и представлены в таблице 8.11.2.5

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	245
--------------------------	--	-----

	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		250
--	--	--	-----

Таблица 8.11.2.5 – Уровни звукового давления в октавных полосах частот для вентиляционного оборудования

Наименование величин	Ед. изм.	Уровень звукового давления в октавных полосах частот							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Наружный блок кондиционирования	дБ	43,0	45,0	46,0	42,0	39,0	33,0	27,0	19,0

Согласно отчетов (104009.0000.170011-ИЭИ1, 104009.0000.170011-ИЭИ2) на территории площадки предприятия в четырех точках были выполнены замеры фонового шума. Характер шума на площадке – непостоянный, прерывистый, его основным источником является автотранспорт.

Результаты уровней шума, выполненные в будний день в дневное время суток специалистами аккредитованной испытательной лабораторией ООО «Эколаб», представлены в таблице 8.11.2.6.

Таблица 8.11.2.6 - Результаты измерения уровней шума

№ п/п	Место измерения	Экв. ур. звука за 8-часовой рабочий день, дБА	Макс. ур. звука, дБА
1	Точка №1	51	57
2	Точка №2	54	60
3	Точка №3	52	58
4	Точка №4	56	63
ПДУ		80	110

Расчет ожидаемых уровней шума в период эксплуатации произведен в расчетных точках РТ 1 и РТ2 на территории площадки предприятия, на минимальном расстоянии от источников шума.

Расчет в точках на границе территории жилой застройки не производился ввиду дальности ее расположения.

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 уровни шума не должны превышать допустимых значений. Допустимые значения представлены в таблице 8.11.2.7.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	246
--------------------------	--	-----

Таблица 8.11.2.7 – Допустимые значения уровней шума

Вид трудовой деятельности. рабочее место	Время суток	Уровень звукового давления. дБ. в октавных полосах со среднегеометрическими частотами. Гц								Эквивалентный уровень звука LA. дБА	Максимальный уровень звука LAmax. дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Помещения с постоянными рабочими местами производственных предприятий. территории предприятий с постоянными рабочими местами	-	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

### 8.11.3 Определение уровней шума

Допустимые уровни шума от источников постоянного шума следует принимать на 5 дБ (дБА) ниже значений указанных в СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Октавные уровни звуковой мощности от вентиляционного оборудования определены по формуле (11) СНиП23-03-2003:

$$L = L_w - 20 \lg r / r_0 + 10 \lg \Phi - (\beta_a / 1000) - 10 \lg \Omega,$$

где  $L_w$  – октавный уровень звуковой мощности, дБ;

$r$  – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м;

$r_0$  – расстояние от акустического центра до точки измерения шума, м.

$\Phi$  – фактор направленности источника шума;

$\beta_a$  – затухание звука в атмосфере, дБ/км (при расстоянии  $r < 50$  м затухание звука в атмосфере не учитывают);

$\Omega$  – пространственный угол излучения источника, рад.

Суммарные октавные уровни звуковой мощности для источников постоянного шума (вентиляционного) рассчитаны по формуле (19) СП 51.13330.2011:

$$L_{\text{сум}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i},$$

где  $L_i$  – уровни звуковой мощности от  $i$ -го источника шума, дБ;

$n$  – число источников шума, ед.

Эквивалентный уровень звука для источников непостоянного шума определен по формуле:

$$L_A = L_{A \text{ сум}} - 15 \lg r / r_0.$$

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	247
--------------------------	--	-----

где  $L_{A \text{ сум}}$  – суммарный эквивалентный уровень звука от источников шума, дБА;

$r$  – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м;

$r_0$  – расстояние от акустического центра до точки измерения шума, м.

Максимальный уровень звука для источников непостоянного шума определен по формуле:

$$L_A = L_{A \text{ сум}} - 20 \lg r / r_0.$$

где  $L_{A \text{ сум}}$  – суммарный максимальный уровень звука от источников шума, дБА;

$r$  – расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м;

$r_0$  – расстояние от акустического центра до точки измерения шума, м.

Суммарный эквивалентный и максимальный уровни звука от источников непостоянного шума рассчитаны по формуле (19) СП 51.13330.2011:

$$L_{A \text{ сум}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{A \text{ экв} i}}.$$

где  $L_{A \text{ экв} i}$  – эквивалентный (максимальный) уровни звука от  $i$ -го источника шума, дБА;

$n$  – число источников шума, ед.

Эквивалентный и максимальный уровни звука от источников непостоянного шума за общее время воздействия рассчитаны по формуле (20) СП 51.13330.2011:

$$L_{A \text{ экв}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n \frac{1}{T} \tau_{\text{экв} i} 10^{0,1 L_{A i}}.$$

где  $L_{A i}$  – суммарный эквивалентный (максимальный) уровни звука от источников шума, дБА;

$\tau_{\text{экв}}$  – время воздействия, мин;

$T$  – общее время воздействия, период с наибольшими уровнями воздействия, мин.

#### 8.11.4 Вывод

В соответствии с исходными данными. анализом планировочной структуры, режима работы, а также на основании проведенного ориентировочного акустического расчета ожидаемого уровня шума, можно сделать вывод, что уровни шума соответствуют требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах. в помещениях жилых. общественных зданий и на территории жилой застройки» и СП 51.13330.2011 «Защита от шума», и работы по эксплуатации Комплекса переработки жидких радиоактивных отходов не будут оказывать негативного акустического воздействия на прилегающую к ней территорию и население.

Результаты расчета на период проведения работ по эксплуатации объекта показали:

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	248
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		253
---	---	--	-----

– суммарный эквивалентный уровень звука в расчетной точке РТ 1 на территории участка составит 43,6 дБА без учета фонового шума и 51,7 дБА с учетом фонового шума (51,0 дБА);

– суммарный эквивалентный уровень звука в расчетной точке РТ 2 на территории участка составит 47,3 дБА без учета фонового шума и 53,3 дБА с учетом фонового шума (52,0 дБА);

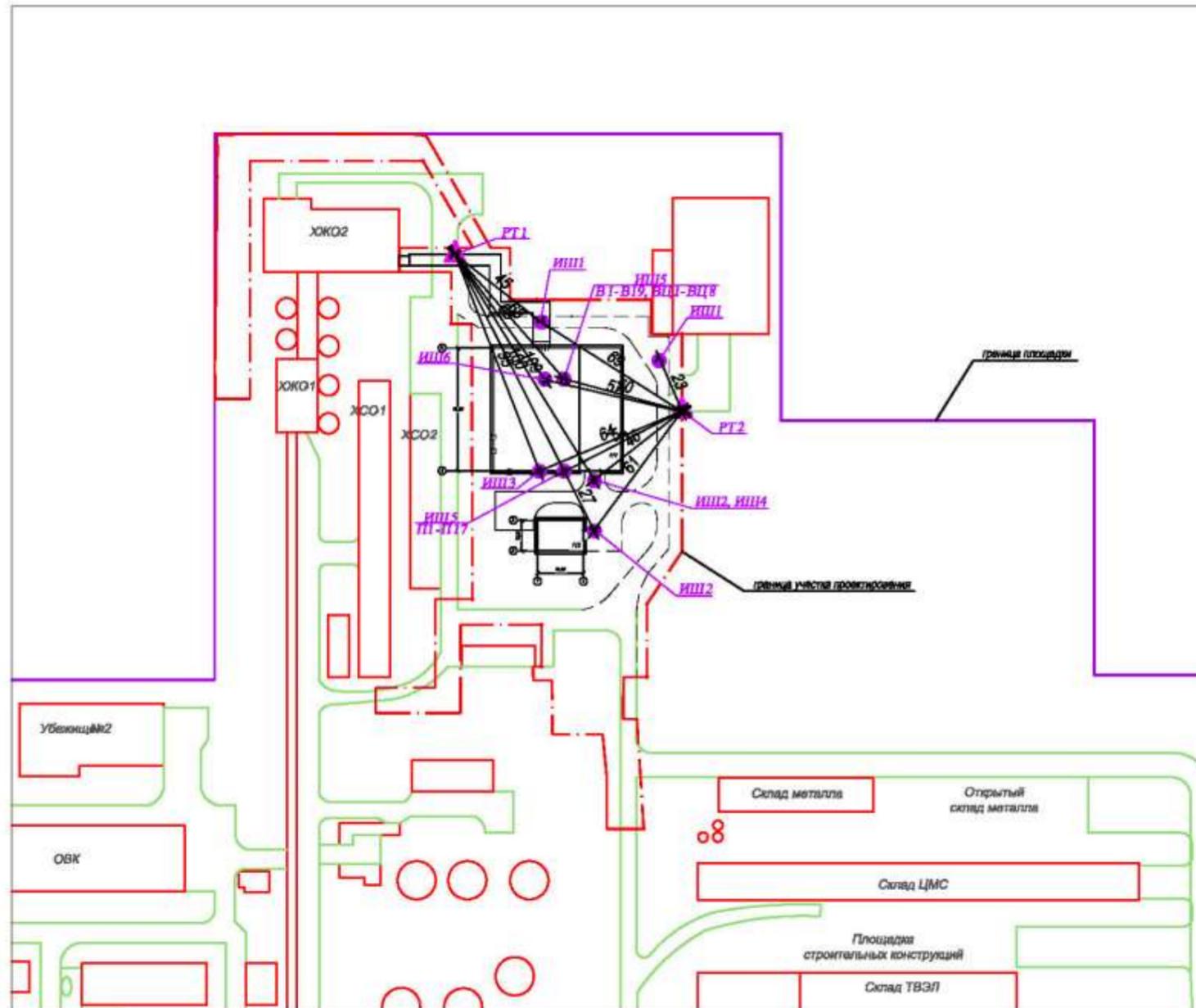
Указанные величины не превышают допустимые уровни звука как на территории предприятия (80,0 дБА).

Дополнительных мероприятий по защите от шума не требуется.

Результаты расчета акустического воздействия объекта представлены в Части 2 104009.0000.180068-ОВОС2.

Карта-схема объекта с источниками шума представлена на рисунке 8.11.4.1.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	249
--------------------------	--	-----



**Условные обозначения**

	ИЩ1	Источник шума
	РТ1	Расчетная точка
		Граница территории предприятия

Рисунок 8.11.4.1 – Карта-схема объекта. Источники шума

## 8.12 Оценка воздействия объекта на окружающую среду при аварийных ситуациях (анализ риска)

### 8.12.1 Идентификация аварийных ситуаций

Согласно Федерального закона «О радиационной безопасности населения», «радиационная авария – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды».

Безопасность процесса утилизации ЖРО обеспечивается:

- технологией процесса выпаривания;
- технологией процесса цементированья;
- надежностью строительных конструкций и оборудования здания;
- высокой квалификацией персонала;
- гарантированным энергетическим обеспечением;
- наличием радиационного контроля.

Тем не менее, существует вероятность возникновения аварийных ситуаций.

Аварии по эксплуатационным причинам включают:

- разгерметизацию радиационной упаковки;
- разгерметизацию трубопровода с ЖРО;
- пожар;
- ошибки персонала;
- обесточивание.

### 8.12.2 Анализ аварийных ситуаций

Характер проводимых работ при переработке ЖРО, используемое при этом оборудование и техника, исключают возможность аварийных и залповых выбросов радиоактивных веществ.

#### 8.12.2.1 Разгерметизация радиационной упаковки

Разгерметизация радиационной упаковки (контейнера) может произойти в результате падения при выполнении транспортных операций из-за ошибочных действий персонала или неисправности погрузочно-разгрузочного оборудования. Для цементированных РАО данная аварийная ситуация не приведет к последствиям, однако для контейнера с ИОС актуальна. Контейнер НЗК-150. Количество сухих ИСО –  $10^3$  кг, удельная активность до  $10^5$  Бк/г.

Падение контейнера может привести к его деформации, разгерметизации и частичной просыпи ТРО. В этом случае возможно загрязнение поверхности пола, транспортных средств, контейнера, а также спецодежды и кожных покровов персонала выше уровней, установленных НРБ-99/2009 и ОСПОРБ 99/2010.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		256
---	--	--	-----

Принимается консервативный подход, при котором происходит разгерметизация контейнера с максимальным объемом ТРО. В контейнере может находиться до  $1,3 \text{ м}^3$  ТРО с максимальной плотностью до  $0,8 \text{ г/см}^3$  и весом до 1 т. Примем, что просыпается до 10% содержимого, что составляет 100 кг ТРО. При этом в воздух, в виде аэрозолей, может поступить до 0,01% от массы просыпи, т.е.  $\approx 1 \times 10^{-2} \text{ кг}$  (10 г). Удельная активность ТРО может составить до  $10^5 \text{ Бк/г}$ .

Суммарная активность, которая перейдет в воздух составит  $1 \times 10^6 \text{ Бк}$ . Масса аэрозолей разбавляется в объеме воздуха, равного объему помещения, поскольку вентиляция работает в нормальном режиме. Поскольку обращение с контейнером происходит в транспортном въезде, то минимальный объем помещения составляет  $100 \text{ м}^3$ , в расчетах кратность воздухообмена -10. Объемная активность воздуха в помещении может составить до  $1000 \text{ Бк/м}^3$ .

При скорости оседания аэрозолей диаметром в среднем 10 мкм и плотностью до  $1,5 \text{ г/см}^3$  в среднем 1 см/с (36 м/ч) и высоте выброса от падения до 4 м практически в течение 15 мин. все аэрозоли оседают на пол помещения.

Примем, что время ликвидации аварийной ситуации составит не более 1 час.

Для консервативных оценок рекомендуется принять  $\text{ДОА}_{\text{перс}} = 1700 \text{ Бк/м}^3$  (Cs-137).

Индивидуальные дозы облучения персонала за счет внутреннего облучения при времени работы 1 час на ликвидацию рассыпания могут составить до 10 мкЗв без учета средств защиты органов дыхания. Индивидуальные дозы облучения персонала за счет внешнего облучения при времени работы 1 час на ликвидацию рассыпания могут составить до 100 мкЗв.

### 8.12.2.2 Пожар

Пожар может возникнуть, как вследствие внешних воздействий, так и внутренних нарушений. В частности, источником пожара может являться короткое замыкание в электрических сетях.

Основной состав горючих ТРО (образующихся в результате эксплуатации установок) представляют ТРО в виде материалов, используемые для дезактивации оборудования и помещений (ветошь, тампоны), отработанные СИЗ. Данный вид отходов – категория НАО.

Для оценки радиационных последствий пожара рассматривается авария, связанная с горением низкоактивных ТРО в бочке вместимостью 200 л. При этом выгорают все  $0,2 \text{ м}^3$  ТРО с плотностью  $0,5 \text{ г/см}^3$  с удельной активностью до  $1000 \text{ кБк/кг}$ . Полная активность нуклидов в бочке составляет  $2,5 \times 10^8 \text{ Бк}$ . При горении в воздух может выделиться до 2,5% сгоревших РВ, т.е.  $6,25 \times 10^6 \text{ Бк}$  (большая часть останется в золе, количество которой может составить до 10%). Данные по выходу РВ в воздух при горении взяты из тома Рабочий проект «Ленинградская АС. Здание 672Р. Спецкорпус по переработке твердых радиоактивных отходов». ОАО СПИИ ВНИПИЭТ, Пояснительная записка, 84901.672Р-П310.

Принимаем, что вся активность останется в помещении и при объеме  $100 \text{ м}^3$  объемная активность воздуха в помещении может составить до  $6,25 \times 10^4 \text{ Бк/м}^3$ . Вентиляция во время пожара выключена, пожар ликвидируется вновь смонтированной системой пожаротушения. Ликвидация последствий пожара заключается в уборке образовавшейся во время пожара золы.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	252
--------------------------	--	-----

После пожара аэрозоли осядут на пол помещения. При площади помещения примерно  $25 \text{ м}^2$  (объем -  $100 \text{ м}^3$ ) поверхностная загрязненность может составить до  $25 \text{ Бк/см}^2$  или  $750 \text{ част/см}^2 \times \text{мин}$ .

При времени ликвидации последствий пожара (сбор золы, дезактивация) 1 час индивидуальная доза облучения персонала за счет внешнего облучения не превысит  $20 \text{ мкЗв}$ . Индивидуальная доза облучения персонала за счет внутреннего облучения без применения средств защиты – до  $2, 5 \text{ мкЗв}$ .

Пожар в помещении будет носить локальный характер и не представляет большой опасности с точки зрения радиационных последствий.

Любые работы по тушению пожара необходимо проводить с использованием дополнительных средств защиты.

#### **8.12.2.3 Разлив ЖРО**

При разрыве трубопровода или разгерметизации емкости происходит разлив ЖРО в помещении. Во всех помещениях, где расположено оборудование, выполнена облицовка пола нержавеющей сталью с отбортовкой, высота которой рассчитана в соответствии с объемами ЖРО в данном помещении и нормативными документами. Разлившиеся ЖРО собираются в трапы, выполненные в помещениях, и поступают в приемный приямок и далее из приямка погружным насосом передаются в баки исходных растворов.

После сбора ЖРО производится дезактивация помещения.

Разлив ЖРО возможен в помещениях 114, 115, 119, 120. Объем бака исходного раствора составляет от  $20$  до  $5 \text{ м}^3$ . Согласно расчетным оценкам, мощность дозы гамма-излучения в помещениях емкостей с ЖРО на расстоянии  $1 \text{ м}$  от составляет от  $1$  до  $5 \text{ мЗв/ч}$ . Мощность дозы гамма-излучения при разливе в помещениях практически не изменится, возможно только некоторое уменьшение МЭД, вследствие расширения площади загрязненности.

Персонал, возможно, будет задействован только в осмотре аварийной ситуации при времени не более  $1-2 \text{ мин}$ . Дозы облучения персонала не превысят допустимой за смену. Для устранения причины протечек (замена вентиляей, труб и т.п.) работы, требующие длительного времени (более одной смены), необходимо выполнять при отсутствии ЖРО в емкостях и т.п.

#### **8.12.2.4 Ошибки персонала**

Независимо от уровня подготовки квалификации и опыта работы, при выполнении технологических операций возможны ошибки персонала. В связи с этим, к мерам, направленным на снижение вероятности возникновения аварийной ситуации, относятся:

- обучение персонала;
- контроль со стороны руководителя работ выполнения эксплуатационных инструкций обслуживающим персоналом.

Ошибки персонала могут привести к разгерметизации упаковки, разливу ЖРО, пожару. Последствия этих аварий рассмотрены выше.

#### **8.12.2.5 Прекращение электроснабжения**

При аварии, связанной с обесточиванием, работы прекращаются.

Если прекращение электроснабжения произойдет при транспортно-технологических операциях, возможно зависание контейнера с РАО в результате остановки грузоподъемного механизма. Данная ситуация не приводит к аварии, т.к. конструкция грузоподъемных механизмов исключает возможность падения контейнера.

#### **8.12.3 Порядок ликвидации аварийной ситуации**

В случае возникновения аварии работы прекращаются. При помощи радиометрических приборов определяются размеры аварийной зоны, на ее границе устанавливаются «дисциплинирующие барьеры» и определяется «аварийный режим» входа в аварийную зону и выхода из нее. На входе в аварийную зону персонал надевает дополнительную защитную одежду, обувь и другие СИЗ, при выходе из аварийной зоны обязательны раздевание и дозиметрический контроль.

Ликвидацию последствий аварии осуществляет постоянно действующая аварийная спасательная бригада. В необходимых случаях предусмотрено подключение к ликвидации аварии сил и средств постоянной готовности Госкорпорации «Росатом».

Проведение работ в аварийной зоне допускается с разрешения представителя службы радиационной безопасности, по специальному наряду-допуску с указанием регламента проведения работ.

Аварийная бригада проводит следующие работы:

- собирает с помощью специальных средств просыпавшиеся ТРО и помещает их в радиационную защитную упаковку;
- осуществляет радиометрические замеры и устанавливает участки, подлежащие в случае необходимости дезактивации;
- проводит дезактивацию загрязненных участков, а также дезактивацию оборудования по методике, выбранной в зависимости от типа загрязненных поверхностей, характера загрязнения;
- упаковывает отходы, образовавшиеся в результате дезактивации;
- после окончания работ составляется акт результатов ликвидации последствий радиационной аварии с протоколами дозиметрических и радиометрических измерений.

## 9 РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 9.1 Обеспечение радиационной безопасности

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды при переработке жидких радиоактивных отходов Белоярской АЭС обеспечивается соблюдением основных принципов радиационной безопасности и требований радиационной защиты, установленных Федеральным законом «О радиационной безопасности населения» №3-ФЗ от 9 января 1996 г., СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009), СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010).

В соответствии с Федеральным законом "О радиационной безопасности населения" (статья 3) установлены три основных принципа обеспечения радиационной безопасности:

– **принцип обоснования** – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением.

Переработка ЖРО, цементирование кубового остатка, кондиционирование ИОС позволит уменьшить количество ЖРО, разместить ТРО в специализированные контейнеры и передать на захоронение и тем самым уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и персонал объекта.

– **принцип оптимизации** – поддержание на возможно низком и достижимом уровне, с учетом экономических и социальных факторов, индивидуальных доз облучения из числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

Проектом переработки ЖРО предусмотрены технические меры, направленные на реализацию указанного принципа и рассчитанные с учетом допустимых уровней излучения в соответствии с требованиями нормативных документов.

Проектом предусмотрены технические средства по обеспечению радиационной безопасности персонала:

- механизация операций по очистке и переработке ЖРО, кондиционированию ИОС;
- использование вентиляционных фильтров при проведении работ;
- механизации погрузо-разгрузочных работ и транспортных операций при обращении с РАО.

Ответственными за реализацию принципа оптимизации при проведении защитных мероприятий являются лица, ответственные за организацию радиационной безопасности.

Для выполнения работ привлекается ограниченное число лиц, не имеющих медицинских противопоказаний к допуску на работу, связанную с источниками излучений, и сдавших экзамен по правилам и нормам радиационной безопасности.

– **принцип нормирования** – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения.

Данный принцип предусматривает не превышение установленных доз облучения персонала и населения при нормальной эксплуатации (п. 3.1

СанПиН 2.6.1.2523-09), нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии (п. 3.2 и п. 6 СанПиН 2.6.1.2523-09).

Реализация принципа нормирования достигается путем строгого соблюдения персоналом норм и правил радиационной безопасности и требований действующих инструкций по выполнению работ, а так же обеспечением радиационного контроля при проведении работ.

Нормами НРБ-99/2010 установлены два класса нормативов:

- класс 1 - основные пределы доз для нормируемых величин;
- класс 2 - допустимые уровни монофакторного воздействия, являющиеся производными от основных пределов доз.

Радиационная безопасность также обеспечивается организационными мероприятиями:

- оформлением работы (в случае необходимости) нарядом или распоряжением;
- допуском к работе;
- надзором во время работы;
- оформлением перерывов в работе;
- оформлением окончания работы;
- применение основных и дополнительных СИЗ.

Эти средства защиты и мероприятия, как показывает практика эксплуатации радиационных объектов, обеспечивают не превышение основных дозовых пределов.

Применение технических средств и организационных мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности, оправдано практикой, не приводит к превышению установленного дозового предела, исключает необоснованное облучение и обеспечивает снижение радиационного облучения до уровня, который разумно достижим с учетом экономических и социальных факторов (принцип ALARA).

## 9.2 Критерии (пределы) радиационной безопасности

Критериями радиационной безопасности служат установленные в нормативной документации допустимые уровни облучения. При разработке проекта переработки ЖРО определяются эксплуатационные пределы и условия, характеризующие работу используемого оборудования и технологий в режиме нормальной эксплуатации.

Количественные значения критериев безопасности, положенных в основу проекта приняты в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ 99/2010). В проекте предусмотрено, что облучение лиц, работающих на объекте, не должно превышать дозовых пределов, установленных НРБ-99/2009 для персонала группы А.

Совокупность принципов и критериев обеспечения безопасности при создании системы утилизации ЖРО содержат основные требования действующей нормативной документации по безопасности объектов использования атомной энергии.

Работа комплекса по переработке ЖРО удовлетворяет основным принципам радиационной безопасности, если радиационное воздействие на персонал, население и

окружающую среду не приводит к превышению установленных доз облучения персонала и населения и нормативов по выбросам и содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде, в том числе и при проектных авариях.

Основные дозовые пределы, являющиеся критериями безопасности, по действующим нормам радиационной безопасности представлены в таблице 9.2.1.

Таблица 9.2.1 - Максимальные дозовые пределы облучения

Ситуация	Дозовые пределы, мЗв/год	
	Персонал (группа «А»)×	Население
Нормальная эксплуатация	20 в среднем за любые последовательные 5 лет, не более 50 за год	1 в среднем за любые последовательные 5 лет, не более 5 за год
× Дозы облучения персонала группы «Б» не должны превышать 1/4 значений для персонала группы «А»		

Пунктом 3.12.19. ОСПОРБ 99/2010 установлено, что эффективная доза облучения населения, обусловленная обращением с радиоактивными отходами, а также отходами, указанными в абзаце третьем пункта 3.12.6 Правил, включая этапы их хранения и захоронения, не должна превышать 10 мкЗв/год.

При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения эффективная годовая доза облучения не должна превышать основных пределов доз, приведенных в таблице п.3.1.5 НРБ-99/2009, причем, на внутреннее облучение персонала выделена доля.

Для помещений постоянного пребывания персонала объемная активность воздуха, не должна превышать 50 % ДОАПЕРС (из Приложения П-1 НРБ-99/2009). Как показывает практика при нормальной эксплуатации ОИАЭ, доза облучения в основном определяется внешним облучением, а на долю внутреннего облучения приходится небольшая часть. В связи с этим можно принять, что на долю внутреннего облучения персонала должно приходиться не менее 10 % от основного предела доз.

Усредненная величина коэффициента риска, используемая для установления пределов доз персонала и населения согласно НРБ-99/2009, принята равной 0,05 Зв-1.

### 9.3 Производные пределов безопасности

Производными пределов безопасности являются:

- поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления;
- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, строительных материалах и др.;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		262
---	--	--	-----

- доза и мощность дозы внешнего облучения;
- плотность потока частиц.

Для стандартных условий труда установлены следующие основные допустимые уровни:

- мощность эквивалентной дозы для помещений постоянного пребывания персонала - не более 6 мкЗв/ч);
- мощность эквивалентной дозы для помещений временного пребывания персонала - не более 12 мкЗв/ч);
- мощность эквивалентной дозы для помещений организации и территории санитарно-защитной зоны (персонал группы Б) - не более 1,2 мкЗв/ч;
- уровень радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений постоянного пребывания персонала и оборудования – не более 2000 β-част/см<sup>2</sup>×мин. (5 α-част/см<sup>2</sup>×мин.);
- уровень радиоактивного загрязнения поверхностей рабочих помещений периодического пребывания персонала и оборудования – не более 10000 β-част/см<sup>2</sup>×мин. (50 α-част/см<sup>2</sup>×мин.);
- предел годового поступления Cs-137 –  $4,2 \times 10^6$  Бк (ДОА<sub>пер</sub>=1700 Бк/м<sup>3</sup>);
- предел годового поступления Eu-154 –  $4,0 \times 10^5$  Бк (ДОА<sub>пер</sub>=160 Бк/м<sup>3</sup>);
- предел годового поступления Cs-134 –  $2,9 \times 10^6$  Бк (ДОА<sub>пер</sub>=1200 Бк/м<sup>3</sup>);
- предел годового поступления Co-60 –  $6,9 \times 10^5$  Бк (ДОА<sub>пер</sub>=280 Бк/м<sup>3</sup>);
- предел годового поступления Am-241 –  $5,1 \times 10^2$  Бк ( ДОА<sub>пер</sub>=0,21 Бк/м<sup>3</sup>);

Транспортирование цементного компаунда будет проводиться в сертифицированных упаковках. Нормативный документ «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» НП-053-16 устанавливает требования безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. Требования нормативного документа распространяются на транспортирование радиоактивных материалов всеми видами транспорта.

Для упаковок III транспортной категории (III -желтая) установлены следующие допустимые уровни гамма-излучения:

- максимальный уровень излучения в любой точке внешней поверхности - более 0,5 мЗв/ч, но не более 2 мЗв/ч;
- транспортный индекс (ТИ)  $1 < \text{ТИ} \leq 10$ , или мощность дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности упаковки не более 0,1 мЗв/ч (100 мкЗв/ч).

Соблюдение приведенных пределов безопасности позволит не превысить допустимые дозы облучения персонала при проведении работ.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	258
--------------------------	--	-----

## 9.4 Класс работ

Радионуклиды как потенциальные источники внутреннего облучения разделяются по степени радиационной опасности на четыре группы в зависимости от минимально значимой активности (МЗА).

- группа А - радионуклиды с минимально значимой активностью  $10^3$  Бк;
- группа Б - радионуклиды с минимально значимой активностью  $10^4$  и  $10^5$  Бк;
- группа В - радионуклиды с минимально значимой активностью  $10^6$  и  $10^7$  Бк;
- группа Г - радионуклиды с минимально значимой активностью  $10^8$  Бк и более.

В таблице приведен класс работ с открытыми источниками излучения в соответствии с ОСПОРБ 99/2010.

Таблица 9.4.1 -Класс работ с открытыми источниками излучения

Класс работ	Суммарная активность на рабочем месте, приведенная к группе А, Бк
I класс	Более $10^8$
II класс	от $10^5$ до $10^8$
III класс	от $10^3$ до $10^5$

Примечание: При простых операциях с жидкостями (без упаривания, перегонки, барботажа и т.п.) допускается увеличение активности на рабочем месте в 10 раз. При хранении открытых источников излучения допускается увеличение активности в 100 раз.

В случае нахождения на рабочем месте радионуклидов разных групп радиационной опасности их активность приводится к группе А радиационной опасности по формуле:

$$C_{\Sigma} = C_A + MZA_A \sum (C_i / MZA_i), \quad (2.1)$$

где  $C_{\Sigma}$  - суммарная активность, приведенная к активности группы А, Бк;

$C_A$  - суммарная активность радионуклидов группы А, Бк;

$MZA_A$  - минимально значимая активность для группы А, Бк;

$C_i$  - активность отдельных радионуклидов, не относящихся к группе А;

$MZA_i$  - минимально значимая активность отдельных радионуклидов, приведенная в приложении П-4 НРБ-99/2009, Бк.

Согласно вышеприведенной формуле

$$10^8 = f_1 A + 10^3 \sum (f A / MZA) \quad (2.2)$$

или допустимая суммарная активность на рабочем месте А рассчитывается по формуле:

$$A = 10^8 / (f_1 + 10^3 \Sigma (f / \text{МЗА})) \text{ Бк}, (2.3)$$

где -  $f_1$  - вклад в активность радионуклидов группы А;

$\Sigma (f / \text{МЗА})$  - относительный вклад остальных радионуклидов не относящихся к группе А.

Радионуклидный состав ЖРО определяется неразделенной смесью продуктов деления и трансурановыми элементами, бета-, гамма-излучающие радионуклиды - 90 %, альфа-излучающие изотопы - 10 %.

Принимается удельная активность ЖРО - от  $10^3$  до  $10^4$  кБк/л или  $10^3$  до  $10^4$  Бк/г.

Гамма-излучающие нуклиды составляют до 60% от общей активности, удельная активность до  $6 \times 10^4$  Бк/г.

При простых операциях (без упаривания, перегонки и т.п.) допускается увеличивать в 10 раз, т.е суммарная активность по 2 классу работ до  $1,01 \times 10^{10}$  Бк.

При хранении открытых источников (размещение в контейнере в специализированном) допускается увеличивать активность в 100 раз.

При удельной активности ЖРО –  $10^5$  Бк/г допускается по 2 классу работ наличие ЖРО в открытом виде на рабочем месте до  $10^4$  г (10 кг).

При удельной активности ЖРО –  $10^4$  Бк/г допускается по 2 классу работ наличие ЖРО в открытом виде на рабочем месте до  $10^5$  г (100 кг).

При удельной активности ЖРО –  $10^3$  Бк/г допускается по 2 классу работ наличие ЖРО в открытом виде на рабочем месте до  $10^6$  г (1000 кг).

При хранении ТРО ( в контейнере) в зависимости от удельной активности от 0.1 тонны до 100 тонн.

Все помещения комплекса разделяются на три зоны:

– 1 зона - необслуживаемые помещения, где размещаются технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения и радиоактивного загрязнения, пребывание персонала в этих помещениях при работающем технологическом оборудовании не допускается.

Класс работ с ИИИ – 1 класс.

– 2 зона - помещения временного пребывания персонала, предназначенные для ремонта оборудования, других работ, связанных со вскрытием технологического оборудования, размещения баков, узлов загрузки и выгрузки ЖРО и радиоактивных отходов.

Класс работ с ИИИ – 2 класс.

– 3 зона - помещения постоянного пребывания персонала.

Класс работ с ИИИ – 3 класс.

В 1 зоне располагаются:

– на отметке +0,000 - помещения 112, 114, 115, 117-120, 131, 142, 143, 148, 150. В помещениях расположены баки накопления, сбора, емкости фильтрата, сборники шламов и т.п.;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		265
---	--	--	-----

– на отметке +6,000 – помещение 241 (реактор СОР), помещение 255 (расходный бак);

– на отметке + 10,500 – нет.

Во 2 зоне располагаются:

– на отметке +0,000 - помещения 110, 116, 122, 129,132,134,135 -139, 146. Это помещения, где размещены фильтры, насосы, газоочистки, коридоры, сушки солей, пробоотбора, цементирование;

– на отметке +6,000 помещения 242, 244, 247, 248, 250, 251, 252. 258. Это помещения, где размещены электрощитовая, КРБ, лаборатория, насосы, коридоры, дозжиг озона;

– на отметке +10,500 помещения 328 (фильтровальная), помещение 323 (вентиляция), помещение 232 (котла);

– подвода охлаждающей воды, блок промывки, блок очистки воздуха (помещение 423).

В 3 зоне располагаются:

– на отметке +0,000 располагаются помещения 109, 110, 121, 122, 128, 130, 140,154, 156, 158. Это помещения ремонтных участков, саншлюзов, тамбуров, приготовления цементных растворов.

– на отметке +6,000 помещения 221-223, 225-232, 235-240, 243, 246, 249, 254, 259, 261. Это помещения санпропусников, КРБ, хранения СИЗ, лабораторий, вентсистим, коридоры.

Проход персонала в контролируемую зону комплекса предусмотрен через санпропускник. Проход из 2 зоны в 3 зону предусмотрен через существующие саншлюзы.

## 9.5 Оценка доз облучения персонала

Трудоемкость производства это затраты труда рабочего времени на производство единицы продукции.

Производительность УИСО составляет 0,15 м<sup>3</sup>/ч по исходным ЖРО.

Производительность установки цементирование по цементному компаунду - 1,5 м<sup>3</sup>/сут., один контейнер НЗК в сутки, (300 контейнеров/год).

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – одна, продолжительность смены – 8 ч.

Время работы УЦ в течение года – 2400 часов.

Производительность установки кондиционирования составляет 215 т исходной смолы в год.

Режим работы установки – периодический. Количество смен в сутки – две, продолжительность смены – 8 ч.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	261
--------------------------	--	-----

Время работы установки кондиционирования ИОС в течение года – 4800 часов (300 дней).

При указанном соотношении компонентов удельная и общая активность компаунда будет соответствовать требованиям сертификата-разрешения на конструкцию контейнера НЗК-150-1,5П, т.е. не превысит  $1,11 \times 10^7$  Бк/кг ( $1,1 \times 10^4$  Бк/г) и  $3,33 \times 10^{10}$  Бк по Cs-137 соответственно.

Количество РАО с учетом объема контейнера ( $3,75 \text{ м}^3$  объем контейнера по внешним габаритам) составит  $1833,8 \text{ м}^3$ .

Сухие соли являются отходами категории ОНРАО с удельной активностью до  $3 \times 10^2$  Бк/г (если принять, что вся активность осталась в соли).

При средней  $A_{об} = 1,02 \times 10^8$  Бк/дм<sup>3</sup> =  $1,02 \times 10^{11}$  Бк/м<sup>3</sup> и допустимом значении  $3,86 \times 10^{11}$  Бк/м<sup>3</sup> для <sup>137</sup>Cs можно выполнить загрузку контейнера смолой (с учетом коэффициента загрузки 0,9):

В соответствии с требованиями сертификата-разрешения на конструкцию контейнера НЗК-150-1,5П допускается размещение в нем РАО с характеристиками, указанными в таблицах 9.5.1, 9.5.2

Таблица 9.5.1 – Характеристики РАО

Наименование РАО	Радионуклид	Максимальная активность, Бк	Удельная активность, Бк/кг
Цементированные отходы	Cs-137	$3,33 \times 10^{10}$	$1,11 \times 10^7$
	Cs-134	$1,02 \times 10^{10}$	$3,7 \times 10^6$
	Co-60	$1,43 \times 10^9$	$4,81 \times 10^5$

Таблица 9.5.2 – Характеристики контейнера НЗК-150-1,5П

Контейнер	Категория отходов	Класс отходов*	Габаритные размеры, мм	Масса (брутто), кг
НЗК-150-1,5П	САО	3	1650×1650×1375	7300

В качестве упаковочных средств для хранения и захоронения высушенной ИОС (3% влажности) используются железобетонные контейнеры НЗК-150-1,5П(В).

Характеристика контейнера представлена в таблице 9.5.3.

Таблица 9.5.3 – Характеристики контейнера НЗК-150-1,5П(В)

Контейнер	Категория отходов	Класс отходов*	Габаритные размеры, мм	Масса (брутто), кг
НЗК-150-1,5П(В)	САО	3	1650×1650×1375	11,4

Конструкция контейнера НЗК-150-1,5П(В) допускает размещение отработавших ионообменных смол средней активности, прошедших установку кондиционирования с характеристиками, указанными в таблице насыпной плотностью не более 0,735 г/см<sup>3</sup>.

#### Основные радиационно-опасные работы на установке УИСО

В таблице 9.5.4 приведены данные по активности ЖРО на входе в установку

Таблица 9.5.4 – Объемная активность ЖРО

Объемная активность ЖРО на входе в установку, Бк/дм <sup>3</sup> :	
- по Cs-137	до 1,3×10 <sup>8</sup>
- по Cs-134	до 2,1×10 <sup>5</sup>
- по Co-60	до 2,0×10 <sup>5</sup>
Суммарная удельная активность солевого раствора на выходе из установки, Бк/ дм <sup>3</sup>	1,1×10 <sup>5</sup>

#### Перечень радиационно-опасных работ с расчетными данными по уровням гамма-излучения.

Кубовый остаток (КО) из узлов размыва (см.104009.0000.170012-ИОС7.2) подается по трубопроводам по эстакаде в блок приема ЖРО в приемные баки. Объем рабочего бака 20 м<sup>3</sup> обеспечивает работу установки в течение 5 дней при трехсменной работе. МЭД от бака ( на поверхности) может достигать до 10-12 мЗв/ч.

КО перекачивается насосом в блок озонирования в реактор (объем реактора 2 м<sup>3</sup>). При этом, присутствующий в комплексном соединении Со-60 переходит в нерастворимую гидроксидную форму и выпадает в осадок.

МЭД от бака на поверхности может достигать 3-4 мЗв/ч.

Шлам, осевший на днище бака, подается в блок сбора и передачи шлама в сборник шлама. После заполнения сборника, шлам насосом подается в расходный бак установки цементирования. Удельная активность шлама (по Со-60) до  $1 \cdot 10^5$  Бк/г. Техническая характеристика: Объем -  $5 \text{ м}^3$ . МЭД от шлама может достигать до 10 мЗв/ч.

Очистка солевой раствора выполняется на мембранных фильтрах и на ионоселективный фильтре. Фильтр выполняет очистку жидких отходов от радионуклидов цезия, концентрирование выделенных радионуклидов и перевод их в связанное водонерастворимое состояние. Отработавший фильтр-контейнер отключается от контура циркуляции очищаемого раствора, промывается конденсатом (объемом от 0,1 до 0,15  $\text{м}^3$ ) и продувается сжатым воздухом в течение 15-20 минут. Далее фильтр помещается на тележку и тележка с фильтр-контейнером перемещается в транспортный шлюз. Объем фильтра небольшой, МЭД от фильтра может достигать до 1-2 мЗв/ч.

В результате переработки осветленных солевых растворов на установке ионоселективной очистки методом селективной сорбции радионуклидов с последующим концентрированием очищенного от радионуклидов раствора получается очень низкорadioактивный солевой продукт с Ауд до  $2 \cdot 10^2$  Бк/г.

Солевой продукт образуется в процессе сушки в 200 литровых металлических бочках БС 1А2-200 ГОСТ 13950-91. МЭД от такой бочки не превысит 15-25 мкЗв/ч.

#### Основные радиационно-опасные работы на установке кондиционирования ионообменной смолы

В таблице 9.5.5 приведены данные по активности ИОС

Таблица 9.5.5 – Данные по активности ИОС

Наименование	Показатели
Производительность установки, $\text{м}^3/\text{год}$	215
Время работы установки в течение года, ч	4800
Объемная активность ИОС на входе в установку, Бк/ $\text{дм}^3$ :	
- по Cs-137	до $1,17 \cdot 10^8$
- по Cs-134	до $4,7 \cdot 10^5$
- по Со-60	до $2,5 \cdot 10^6$
- по Eu-154	до $2,2 \cdot 10^5$
- по Am-241	до $1,5 \cdot 10^6$
Суммарная удельная активность сухой ИОС на выходе из установки, Бк/ $\text{дм}^3$	$1,2 \cdot 10^8$

Перечень радиационно-опасных работ

Пульпа отработанных ионообменных смол с массовым соотношением Т:Ж= от 5 до 10 поступает в блок приема и подготовки (приемные баки ТЕ20В01, ТЕ20В02 - резервный) из узла размыва емкостей ХЖО.

Технологическая операция, реализуемая в этом блоке - удаление и возврат основного количества жидкой фазы в баки хранения ЖРО (ХЖО). При заполнении бака ТЕ21В01 производится перекачка транспортной воды в баки хранения ХЖО при помощи насоса УСН1 (УСН1а – резервный). Мощность дозы гамма-излучения от приемных баков до 5 мЗв/ч.

Частично обезвоженная пульпа из бака УСПБ при помощи насоса ТЕ22D01 (ТЕ22D02 – резервный) блока приема и подготовки направляется в расходный бак ТЕ22В01 блока сушки. Объем бака -2 м<sup>3</sup>. Мощность дозы гамма-излучения от расходных баков до 2-3 мЗв/ч. В расходном баке ТЕ22В01 производится дополнительное обезвоживание ИОС. Удаляемая транспортная вода при помощи насоса ТЕ21D03 (ТЕ21D04 – резервный) перекачивается в бак ТЕ21В01. Ионообменная смола после дополнительного обезвоживания дозировано поступает в сушилку ТЕ23V01.

Сушка ИОС производится при температурах ниже значений начала термодеструкции ИОС. Остаточная влажность ИОС составляет 3%. Высушенная ИОС загружается в контейнеры НЗК-150-1,5П (В) при помощи шнекового устройства сушилки. Мощность дозы гамма-излучения от контейнера не должна превышать 2 мЗв/ч. Тележка с контейнером перемещается из-под площадки. Краном ПГ2 контейнер перемещается на участок временного хранения заполненных контейнеров.

Основные радиационно-опасные работы на установке цементированья

В соответствии с требованиями сертификата-разрешения на конструкцию контейнера НЗК-150-1,5П допускается размещение в нем РАО с характеристиками, указанными в таблице 9.5.6.

Таблица 9.5.6 – Характеристики РАО

Наименование РАО	Радионуклид	Максимальная активность, Бк	Удельная активность, Бк/кг
Цементированные отходы	<sup>137</sup> Cs	3,33×10 <sup>10</sup>	1,11×10 <sup>7</sup>
	<sup>134</sup> Cs	1,02×10 <sup>10</sup>	3,7×10 <sup>6</sup>
	<sup>60</sup> Co	1,43×10 <sup>9</sup>	4,81×10 <sup>5</sup>

Перечень радиационно-опасных работ.

Шламы из установки ионоселективной очистки поступают в блок приема ЖРО в расходный бак. Объем бака 5 м<sup>3</sup>. Мощность дозы гамма-излучения от бака не более 4-5 мЗв/ч.

В помещение 139 подается контейнер с перемешивающим устройством на грузовой тележке на позицию открывания пробки. Пробка удаляется при помощи тельфера. Контейнер стыкуется с загрузочным устройством. В контейнер из мерника ЖРО подается порция, необходимая для замешивания цементного компаунда. При непрерывном перемешивании в

контейнер из бункера дозируется требуемая порция сухой цементной смеси с необходимыми добавками. По завершении процесса перемешивания отбирается проба цементного компаунда. Перемешивающее устройство остается внутри контейнера с компаундом. Мощность дозы гамма-излучения на поверхности контейнера не более 2 мЗв/ч. Заполненный контейнер перемещается на площадку временного хранения.

Управление и контроль технологического процесса установок кондиционирования ИОС, ионоселективной очистки, цементирования и вспомогательными системами здания установок переработки ЖРО осуществляется четырьмя автономными АСУ ТП:

- установки кондиционирования ИОС;
- установки ионоселективной очистки (УИСО);
- установки цементирования (УЦ);
- вспомогательными системами.

Режим работы системы управления – непрерывный для УИСО и вспомогательных систем.

Для установок кондиционирования ИОС и установки цементирования – режим работы управления - периодический.

На верхнем уровне системы управления предусмотрены следующие режимы функционирования:

- автоматизированный;
- дистанционный;
- режим технологического обслуживания.

В автоматизированном режиме управления основные технологические операции выполняются под управлением средств вычислительной техники. Программно предусматриваются блокировки для исключения аварийных ситуаций. В данном режиме оператор осуществляет наблюдение за ходом технологического процесса и может вмешаться в процесс при угрозе возникновения аварийной или нештатной ситуации. Автоматизированный режим является основным режимом управления.

В дистанционном режиме все необходимые операции выполняются с использованием средств вычислительной техники под управлением оператора с помощью графических органов управления на мониторах рабочих станций.

Режим технологического обслуживания должен обеспечить возможность снятия блокировок, изменение уставок и т.п. Должны быть предусмотрены средства ограничения доступа к особому режиму работы.

На нижнем уровне системы управления предусмотрены следующие режимы функционирования:

- местное управление;
- прямое дистанционное управление (ПДУ).

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		271
---	--	--	-----

Местное управление осуществляется обслуживающим персоналом на установке. Для реализации местного управления насосами, мешалками, питателями, вентиляторами и другими механизмами в системе управления для каждого такого электроприемника предусмотрен индивидуальный кнопочный пост. Для реализации местного управления арматурой с электроприводом (клапанами, затворами) в системе управления предусмотрены ящики коммутации и управления с комплектными постами управления. При подключении к ящику управление электроприводом от контроллера блокируется. В местном режиме блокировки не выполняются.

Прямое дистанционное управление предусмотрено для наиболее ответственных электроприёмников установки цементирования на случай возникновения на установке нештатных ситуаций, например, выхода из строя контроллера (контроллеров). Оператор может управлять этими электроприемниками при помощи аппаратных средств (кнопок и переключателей) на пультах управления.

Управление и контроль за работой установок и вспомогательных систем здания установок переработки ЖРО осуществляется по месту и с АРМ, расположенных в помещении 308.

Система управления УИСО обеспечивает как ручное, так и автоматизированное управление технологическим процессом ионоселективной очистки ЖРО. Кроме того, на УИСО имеется оборудование, которое поставляется комплектно со своими местными системами управления.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что определяющий вклад в дозовые нагрузки на персонал вносят транспортно-технологические операции по обращению с контейнерами типа НЗК, заполненными цементным компаундом и ионообменными смолами. Кондиционированные отходы относятся к категории САО.

Суммарная индивидуальная доза за год составит 143,7 мЗв. Коллективная доза – 0,1 чел.Зв в год. В расчетах доз облучения приняты следующие допущения:

- мощность дозы гамма-излучения на рабочем месте для помещений постоянного пребывания персонала не должны превышать 6 мкЗв/ч, для помещений смежных с помещениями 3 зоны - расчетная МЭД в них 6 мкЗв/ч.
- при работах с контейнерами с ТРО принимается, что расстояние до контейнера один метр, допустимая МЭД от них не более 100 мкЗв/ч (согласно НП-053-16).

Дополнительные дозовые нагрузки могут возникнуть при ремонте оборудования в случае его поломки в необслуживаемых помещениях. Мощность дозы гамма-излучения в данных помещениях 2-5-10-15 мЗв/ч. Работы в данных помещениях можно проводить только в отсутствие радиоактивных сред или при необходимости на действующих установках по дозовым нарядам исходя из критерия не превышения допустимой дозы облучения персонала 20 мЗв в год. Время работ в данных помещениях не превысит 1,5 - 10 час.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	267
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		272
---	---	--	-----

Все ремонтные работы проводятся по дозовым нарядам. К работам допускаются персонал не имеющий ограничениями допуска к работе с источниками ионизирующего излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения.

Перед работой проводится инструктаж по проверке знаний и соблюдения правил работы с источниками ионизирующего излучения.

При необходимости используются защитные барьеры, экраны и ограничение расстоянием от источников ионизирующего излучения, а также ограничением времени работы с источниками ионизирующего излучения. Все работы по ремонту только с применением индивидуальных дополнительных средств защиты, в том числе органов дыхания.

Для персонала, проводящие ремонтные работы выдаются прямопоказывающие дозиметры с целью постоянного контроля за дозой облучения и радиационной обстановкой.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	268
--------------------------	--	-----

## **10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

### **10.1 Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова, в том числе мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова**

Строительство проектируемого объекта производится в границах территории Белоярской АЭС, дополнительные земельные площади не требуются, отчуждение земель не происходит. Территория Белоярской АЭС представляет собой в значительной степени преобразованную территорию, естественные природные ландшафты отсутствуют.

В целом, во время строительства и эксплуатации КП ЖРО, экологическая обстановка на территории площадки предприятия не претерпит изменений. Окружающая природная среда за пределами промплощадки не затрагивается.

В целях снижения степени негативного воздействия намечаемых проектных решений на состояние земель предусматривается комплекс природоохранных мероприятий.

На период работ по строительству объекта предусматриваются следующие мероприятия, предотвращающие загрязнение окружающей среды:

- ведение работ строго в границах землеотвода;
- использование транспорта, находящегося в технически исправном состоянии, что исключает утечки из топливной аппаратуры;
- осуществление заправки техники на сторонних автозаправочных станциях;
- организация движения транспорта только по существующим проездам и дорогам или организуемым на период оснащения объекта в целях модернизации;
- обеспечение бытовых условий для строительных рабочих;
- складирование и хранение строительных материалов в соответствии с требованиями нормативных документов;
- сбор образующихся отходов в специально отведенных местах с дальнейшим своевременным вывозом в места санкционированного размещения, на вторичную переработку или обезвреживание;
- запрещение сжигания строительных отходов на строительной площадке;
- уборка строительного мусора после завершения работ;
- централизованная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом в целях наименьшего загрязнения окружающей среды;
- обеспечение конструктивных и технологических мер по снижению уровня шума при производстве работ;
- восстановление поврежденных участков почвы после завершения работ.

При проектировании для охраны земельных ресурсов предусмотрено:

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		274
---	--	--	-----

- оптимизация размещения сооружений на территории объекта;
- выявление и использование всех технических и технологических возможностей предотвращения и сокращения как непосредственного загрязнения почвенного покрова, так и опосредованного, связанного с загрязнением контактирующих сред: грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Для минимизации вредного влияния на территорию, отводимую под производство работ, должно обеспечиваться следующее:

- предотвращение слива горюче-смазочных материалов и сточных вод на рельеф при эксплуатации грузоподъемных механизмов и автомобилей;
- минимизация отходов потребления;
- оснащение рабочих мест контейнерами для отходов;
- своевременный вывоз всех образующихся отходов в соответствии с санитарными нормами и правилами;
- рациональное и эффективное использование земель в границах отвода;
- ведение работ строго в границах отводимой территории во избежание сверхнормативного изъятия земельных участков;
- запрещение деятельности, непредусмотренной технологией проведения работ по выводу из эксплуатации, особенно вне границ отвода и с использованием техники;
- передвижение строительной техники строго в пределах полосы отвода, по существующим подъездным дорогам, временным и внутриплощадочным проездам, временным проездам;
- специальный режим передвижения по дороге обслуживания, контроль движения транспортных средств;
- недопущение проведения технического обслуживания и мойки автотранспорта и техники на территории;
- ограждение всех охраняемых деревьев и кустарников, во избежание их повреждения.

Рекультивация земель является одним из элементов охраны окружающей среды и представляет собой комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества.

Настоящим проектом не предусматриваются мероприятия по рекультивации.

После завершения работ предусматривается:

- организация рельефа;
- устройство автодорог и тротуаров;
- благоустройство и озеленение.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	270
--------------------------	--	-----

При строительстве объекта и при его эксплуатации в штатном режиме непосредственного негативного воздействия на почвенный покров оказываться не будет.

## **10.2 Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов**

Для уменьшения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком на период проведения работ по по строительству КП ЖРО осуществляются следующие мероприятия:

- организация регулярной уборки территорий;
- ограждение зон озеленения бордюрами, исключающими смыв грунта;
- повышение технического уровня эксплуатации автотранспорта;
- ограждение строительной площадки с упорядочением отвода поверхностного стока;
- локализация участков, где неизбежны просыпки и проливы загрязняющих веществ с последующим отведением и очисткой поверхностного стока; упорядочение складирования и транспортирования строительных материалов.

В целях рационального использования и охраны поверхностных вод обеспечивается:

- экономное и рациональное использование водных ресурсов;
- учет забираемых, используемых и сбрасываемых вод. количества загрязняющих веществ в них;
- соблюдение установленных лимитов забора воды и сброса сточных вод;
- предотвращение и устранение загрязнения поверхностных вод;
- систематические наблюдения за водными объектами;
- предотвращение попадания продуктов производства и сопутствующих ему загрязняющих веществ на территорию производственной площадки промышленного объекта и непосредственно в водные объекты;
- разработку инженерных мероприятий по предотвращению аварийных сбросов неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод;
- содержание в исправном состоянии очистных и других водохозяйственных сооружений и технических устройств;
- разработку плана мероприятий на случай возможного экстремального загрязнения водного объекта.

## **10.3 Мероприятия по защите от вибраций и шума**

На период проведения строительных работ проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- использование современной техники с низкими акустическими характеристиками;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		276
---	--	--	-----

- ориентация источников шума в сторону, противоположную защищаемым от шума объектам;
- сосредоточение источников шума на территории промышленного объекта или в зданиях.

В период эксплуатации объекта предусматриваются следующие мероприятия для снижения уровня шума внутри помещений:

- размещение технологического оборудования и вентиляционного оборудования в отдельных помещениях со звукоизоляцией;
- применение оборудования с пониженным уровнем шума;
- динамическая балансировка вентиляторов перед их установкой;
- соединение вентиляторов и воздуховодов на гибких вставках;
- ограничение скорости движения воздуха по воздуховодам;
- исполнение приточных установок в шумоподавляющем исполнении (звукоизолирующий каркас, антивибрационные опоры).

#### **10.4 Мероприятия обеспечения радиационной безопасности**

Безопасная и надежная эксплуатация КП ЖРО обеспечивается следующими мероприятиями:

- проектными решениями;
- подготовкой необходимой документации по безопасной эксплуатации оборудования;
- обеспечением радиационной безопасности персонала;
- обеспечением санитарно-гигиенических и эргономических требований к оборудованию;
- профессиональным отбором обслуживающего персонала КП ЖРО;
- подготовкой персонала и стажировкой на рабочих местах.

В проектной документации по КП ЖРО:

- определены основные технологические решения по работе установок;
- разработаны требования к оборудованию, используемому в процессе переработки ЖРО и ИОС;
- разработаны технические и организационные меры по радиационной и экологической безопасности при производстве работ;
- выполнена оценка радиационной безопасности работ на персонал.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	272
--------------------------	--	-----

Выполненный анализ радиационной обстановки показывает, что радиационная обстановка позволяет проводить работы персоналом группы А без ограничений (полный рабочий день).

Все помещения КП ЖРО разделены на зоны. Наиболее радиационно-опасные работы проводятся в необслуживаемых помещениях с использованием автоматических дистанционных средств. Показано, что дозы облучения персонала в основном определяются работами с контейнеров НЗК. Выявлены участки повышенной радиоактивной загрязненности (емкости), где работы можно проводить ограниченное время и проведение их первоочередной дезактивации позволят уменьшить дозовые нагрузки на персонал.

Приведенные мероприятия по обеспечению радиационной безопасности при работах на установках позволяют:

- предотвращать выход радиоактивного загрязнения из оборудования и систем в воздух рабочих помещений;
- защищать персонал от внутреннего и внешнего облучения.

Определены аварийные ситуации и выполнен анализ аварийных ситуаций, показано, что дозы облучения персонала при ликвидации аварийных ситуаций не превысят допустимых.

Выполнен расчет выброс радиоактивных веществ в окружающую среду при эксплуатации КП ЖРО, показано, что воздействию на население и окружающую среду не превысит допустимых уровней.

## 10.5 Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Проектом предусматривается система технических и организационных мер защиты, учитывающая возможное химическое и радиационное воздействие объекта на персонал, население и окружающую среду.

Проектом предусмотрены контрольно-измерительные приборы, средства автоматики, своевременно выявляющие отказы и отклонения от нормальной эксплуатации объекта и осуществляющие их устранение.

В соответствии с принятой технологией в здании установок при переработке отходов практически исключено выделение в воздух производственных помещений радиоактивных газов и аэрозолей, а также протечек жидких радиоактивных отходов.

Технологические сдувки от оборудования с радиоактивными средами установок переработки ЖРО и вспомогательных узлов направляются на очистку в фильтры аэрозольные типа «ФАРТОС», где сдувки очищаются от радиоактивных аэрозолей и с помощью вентиляторов или газодувок выбрасываются в венттрубу здания установок переработки ЖРО и УИСО. Степень очистки 99,95 %.

Выбросы цементной и бентонитовой пыли образующиеся за счет «дыхания» емкостей перед выбросом в атмосферу очищаются на рукавном фильтре, установленном непосредственно в помещении выполнения работ по растариванию. Степень очистки 99 %. Патрубок «дыхания» емкостей после очистки врезается в «высокую» вентиляционную трубу.

Ограничение поступления радионуклидов в окружающую среду обеспечивается системой статических и динамических барьеров на пути распространения радиоактивных веществ в окружающую среду, а также техническими и организационными мерами по защите барьеров и сохранению их эффективности в соответствии с требованиями НП-001-15.

Статическими барьерами в основном являются стенки сосудов, насосов, трубопроводов, обеспечивающих сбор, временное хранение и перекачивание ЖРО.

Динамические барьеры предусматривают очистку вентиляционного воздуха помещений с возможным выделением радиоактивных аэрозолей и технологических сдувок перед выбросом в вентиляционную трубу здания установок переработки ЖРО. Технологические сдувки (первая ступень – технологическая) очищаются на аэрозольных фильтрах, установленных на линиях сдувок от емкостей и аппаратов блочно-модульных установок.

На предприятии проводится регулярный контроль радиационной безопасности:

- радиационный технологический контроль;
- радиационный контроль состояния физических барьеров;
- индивидуальный дозиметрический контроль;
- контроль выбросов РВ во внешнюю среду.

## **10.6 Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания**

Работы проводятся в пределах производственной площадки Белоярской АЭС, имеющей ограждение. Дополнительного отчуждения земель не требуется.

Таким образом, работы по строительству и эксплуатации объекта не приводят к ухудшению развития растительного и животного мира.

Вырубка лесов и кустарников, деградация болот, нарушение путей миграции животных, уменьшение размеров популяции, а также вымирание отдельных видов животных не предполагается.

В целях смягчения негативного техногенного воздействия на растительный покров и животный мир в процессе проведения работ по строительству объекта и эксплуатации предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

- при использовании подъездных дорог, складских площадок максимально используется существующая инфраструктура;
- строительная техника перемещается только по специально отведенным дорогам,
- механизмы и техника используется с применением капотов, кожухов, чехлов, выполняющих в том числе шумозащитные функции;
- время работы тяжелых и наиболее шумных механизмов на строительной площадке ограничивается дневным периодом времени, в ночное время работы не проводятся.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		279
---	--	--	-----

Вырубка лесов и кустарников. деградация болот. нарушение путей миграции животных. уменьшение размеров популяции, а также вымирание отдельных видов животных не предполагается.

### **10.7 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов**

Все отходы, образующиеся при строительстве комплекса и при его эксплуатации, будут накапливаться и утилизироваться согласно принятого порядка по обращению с отходами, исходя из общих требований безопасности, и санитарных норм, исключающих загрязнение окружающей среды.

При организации мест накопления отходов будут приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления будет проводиться с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов в области обращения с отходами.

Строительные отходы, не отнесенные к ТРО, сортируют по видам, собирают в контейнеры для накопления.

Места накопления отходов должны отвечать следующим требованиям:

- располагаться непосредственно на территории объекта образования отходов демонтажа или в непосредственной близости от него;
- размер (площадь) мест накопления позволять распределить весь объем накопления образующихся отходов демонтажа на площади места накопления с нагрузкой не более 3 т/м<sup>2</sup>;
- иметь ограждение по периметру площадки в соответствии с ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ»;
- оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы и почвенного слоя;
- освещение мест хранения в темное время суток отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-2014 «Нормы освещения строительных площадок»;
- размещение отходов в местах накопления осуществляться с соблюдением действующих экологических, санитарных, противопожарных норм и правил техники безопасности, а также способом, обеспечивающим возможность беспрепятственной погрузки каждой отдельной позиции отходов на автотранспорт для их удаления (вывоза) с территории объекта образования;
- обеспечивать исключение доступа посторонних лиц, не имеющих отношения к процессу обращения отходов или контролю за указанным процессом.

Нормы накопления всех видов отходов регламентируются санитарно-гигиеническими правилами. Количество отходов в местах накопления не должно превышать предельного

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	275
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		280
---	--	--	-----

количества, указанного в документе об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары накопления, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

## **10.8 Мероприятия по охране недр**

Охрана недр представляет собой научно обоснованное рациональное и бережное использование полезных ископаемых. максимально полное, технически доступное и экономически целесообразное их извлечение. утилизация отходов, ликвидация урона. нанесенного естественным природным ландшафтам.

При проведении строительных работ не предполагается использование полезных ископаемых. Таким образом. мероприятия по охране недр при реализации данного проекта не предусмотрены.

## **10.9 Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства и последствий их воздействия на экосистему региона**

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объекте как в период строительства, так и в период эксплуатации могут являться нарушения технологических процессов, технические ошибки строительно-производственного персонала, нарушения противопожарных правил и правил техники безопасности, стихийные бедствия, террористические акты и т.п.

Надежность, безопасность и безаварийность работы строительного и технологического оборудования, соблюдения противопожарных правил и правил техники безопасности, а также проведения профилактических работ по обслуживанию и ремонту оборудования являются основными мероприятиями по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте капитального строительства.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	276
--------------------------	--	-----

## **11 КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММ МОНИТОРИНГА И ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА**

### **11.1 Производственный экологический контроль. Общие положения**

Производственный экологический контроль (ПЭК) – совокупность органов управления и средств, обеспечивающих выполнение комплекса мероприятий по соблюдению требований законодательства Российской Федерации, общероссийских норм и правил в области охраны окружающей среды.

Производственный экологический контроль осуществляется в соответствии с требованиями следующих законодательных актов:

- Федерального закона Российской Федерации (далее РФ) от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федерального закона РФ от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федерального закона РФ от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федерального закона РФ от 21.02.1992 №2395-1 «О недрах»;
- Федерального закона РФ от 07.12.2011 №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»;
- Федерального закона РФ от 09.01.1996 №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;
- приказа Минприроды РФ от 01.09.2011 №721 «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14.10.2011 №22050);
- стандартов, регламентов, инструкций в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- региональных нормативных и методических документов, утвержденных или согласованных с территориальными природоохранными органами.

Производственный экологический контроль осуществляется в целях обеспечения:

- выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды;
- рационального использования природных ресурсов;
- соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды;
- экологически безопасного функционирования подразделений предприятия;
- получения достоверной информации о негативном воздействии на окружающую среду.

Задачами ПЭЖ являются:

- выполнение требований действующего природоохранного законодательства Российской Федерации в области организации экологического мониторинга компонентов природной среды;
- осуществление координации и контроля природоохранной деятельности в структурных подразделениях, приведение технической документации и технологических процессов в соответствии с требованиями законодательства в области ООС;
- контроль соблюдения установленных нормативов допустимого воздействия на окружающую среду;
- подготовка, ведение и оформление отчетной документации по результатам экологического мониторинга;
- контроль выполнения природоохранных программ, планов мероприятий по ООС, планов-графиков контроля источников выбросов, объектов утилизации, объектов размещения отходов;
- периодическое проведение анализа результатов природоохранной деятельности в, принятие мер к устранению выявленных нарушений;
- осуществление лабораторного (инструментального) контроля за состоянием окружающей среды;
- получение данных об эффективности природоохранных мероприятий, выработка рекомендаций и предложений по устранению и предупреждению негативного воздействия на окружающую среду;
- иные задачи, вытекающие из необходимости обеспечения экологической безопасности на территории предприятия, определенные действующим законодательством в области ООС.

Производственный экологический контроль на этапе эксплуатации осуществляется за:

- выполнением природоохранных мероприятий, предписаний и рекомендаций специально уполномоченных государственных органов в области ООС;
- соблюдением установленных нормативов воздействия на окружающую природную среду выбросов загрязняющих веществ, отходов производства и потребления, сбросов;
- учетом номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую природную среду от источников загрязнения;
- обеспечением своевременной разработки (пересмотра) нормативов воздействия на окружающую среду (предельно-допустимых выбросов, лимитов размещения отходов), установленных для предприятия;
- источниками выделения и выбросов загрязняющих веществ;
- источниками образования отходов;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		283
---	--	--	-----

- соблюдением правил обращения с отходами производства и потребления I-V класса опасности;
- осуществлением своевременной платы за негативное воздействие на окружающую среду и предоставление экологической отчетности в органы Росприроднадзора, Ростехнадзора;
- организацией работ с подрядными организациями в части соблюдения законодательства в области ООС.

## **11.2 Объекты и функции производственного экологического контроля**

Объектами ПЭК являются:

- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- системы очистки отходящих газов;
- сбросы загрязняющих веществ в систему специальной, фекальной, промканализации;
- природные ресурсы;
- санитарно-защитная зона;
- источники образования отходов (цеха, участки, отделы и т.д.);
- места накопления отходов.

ПЭК объединяет в себе несколько функций:

- информационно-аналитическая функция – сбор, обработка, анализ и оценка накопленной информации о количественном и качественном содержании веществ и показателей в установленных объектах контроля;
- планирование – определение и обоснование основных направлений деятельности, целей, задач по охране окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных и энергетических ресурсов;
- организация – создание управляющей системы и системы обеспечения природоохранных мероприятий, их адаптация к выполнению поставленных задач в области ООС;
- координация – обеспечение необходимой согласованности действий, направленных на снижение или ликвидацию негативных воздействий (значимых экологических аспектов) на окружающую среду, в первую очередь при аварийных ситуациях;
- регулирование – осуществляется путем распорядительной деятельности руководства в форме приказов, указаний, распоряжений;
- контроль – представляет собой систему наблюдений и проверок для выявления нарушений законодательства в области ООС структурными подразделениями и службами предприятия.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	279
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		284
---	--	--	-----

### 11.3 Организация производственного экологического контроля на Белоярской АЭС

В соответствии с Федеральным законом №7 «Об охране окружающей среды» (ст. 64, ст.67) и согласно «Положению об организации охраны окружающей среды». «Положению об организации производственного экологического» на Белоярской АЭС организован производственный экологический контроль. Система производственно-экологического мониторинга загрязняющих веществ является составной частью производственного экологического контроля.

Общее руководство организацией природоохранной деятельности Белоярской АЭС, в том числе производственного экологического контроля (ПЭК) осуществляет директор, а непосредственное руководство организацией и осуществлением ПЭК возложено на главного инженера.

Порядок организации ПЭК регулируется Федеральным законом №7 «Об охране окружающей среды» (ст. 67). а также «Положением об организации производственного экологического контроля в институте». Производственный контроль в области охраны окружающей среды осуществляет проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы и оздоровлению окружающей среды. выполнению требований природоохранного законодательства.

Основной задачей производственного контроля в области охраны окружающей среды (производственного экологического контроля), осуществляемого на предприятии, является обеспечение деятельности производств комбината, оказывающих воздействие на окружающую среду, в пределах установленных нормативов и в соответствии с требованиями действующего природоохранного законодательства и нормативных документов.

На предприятии разработаны и действуют:

- программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий;
- программа организации проведения производственного контроля в области обращения с отходами;
- Регламент радиационного контроля внешней среды в районе расположения Белоярской АЭС.

На предприятии проводится производственный экологический контроль:

- радиационных параметров сбрасываемых и поверхностных вод;
- химических параметров сбрасываемых и поверхностных вод;
- микробиологических параметров сбрасываемых и поверхностных вод;
- температурных параметров сбрасываемых и поверхностных вод;
- радиационных параметров подземных вод на промплощадке;
- химических параметров подземных вод на промплощадке;
- параметров забора вод из поверхностных и подземных источников;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	280
--------------------------	--	-----

- параметров объемов сбросов очищенных вод в поверхностные водоемы;
- микробиологических параметров подземных вод;
- параметров температурного режима и уровней подземных вод;
- радиационных параметров выбросов в атмосферный воздух;
- химических параметров выбросов в атмосферный воздух;
- радиационных параметров при обращении с отходами;
- радиационных параметров компонентов экосистем;
- инспекционный контроль структурных подразделений Белоярской АЭС.

Объем и периодичность контроля регламентированы нормативными документами, стандартами организации и проводится на основании графиков, разрабатываемых ежегодно. Результаты контроля оформляются документально.

Программа производственного контроля на период эксплуатации.

Программа производственного контроля на период эксплуатации Белоярской АЭС приведена в таблице 11.3.1

Таблица 11.3.1 – Программа производственного контроля на период эксплуатации

Наименование мероприятия	Периодичность выполнения
Контроль за обращением с отходами	
1) Проведение контроля соблюдения экологических требований при обращении с отходами, в том числе:	Постоянно
- контроль технического состояния мест накопления образующихся отходов производства и потребления	Постоянно
- проведение производственного контроля за соблюдением требований законодательства РФ в области обращения при их образовании, накоплении и дальнейшей передачи отходов лицензированным организациям для утилизации	Постоянно
- наличие паспортов отходов 1-4 класса опасности, в отношении которых осуществляется деятельность по сбору, транспортировке и обращению	Постоянно
- ведение учета образовавшихся, использованных, размещенных, переданных другим организациям отходов	Постоянно
- контроль срока действия Лимитов на образование и размещение отходов производства и потребления. При окончании действия проекта, организация разработки нового проекта с дальнейшим утверждением в установленном порядке и получением Лимитов	Постоянно
- своевременное заключение договоров со специализированными организациями на утилизацию и размещение отходов производства и потребления	Постоянно
- осуществление своевременного вывоза отходов	Постоянно
- ведение журнала учета и движения отходов	Постоянно

## Продолжение таблицы 11.3.1

Наименование мероприятия	Периодичность выполнения
- контроль методов и способов накопления, транспортирования, передачи на утилизацию отходов производства и потребления	Постоянно
- разработка отчетной документации и проведение расчетов сумм платежей за негативное воздействие на окружающую среду за размещение отходов производства и потребления и своевременное внесение платы	Ежеквартально
- контроль по допуску к обращению с отходами 1-4 классов опасности лиц, прошедших обучение	Постоянно
- организация разработки и утверждения технического отчета «О неизменности производственного процесса, используемого сырья и об обращении с отходами»	Ежегодно
- разработка и согласование статистической формы отчетности №2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвреживании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления»	Ежегодно
<b>Контроль за выбросами</b>	
1) Проведение контроля за соблюдением экологических требований при выбросах, в том числе:	Постоянно
- контроль за соблюдением нормативов ПДВ	Постоянно
- контроль срока действия Разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. При окончании действия проекта, организация разработки нового проекта с дальнейшим утверждением в установленном порядке и получением Разрешения	Постоянно
- разработка отчетной документации и проведение расчетов сумм платежей за негативное воздействие на окружающую среду за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и своевременное внесение платы	Ежеквартально
- контроль технического состояния организованных источников выбросов	Ежегодно
- контроль работы газоочистных установок	Ежегодно
- аналитический контроль на источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Ежегодно
- организация разработки и утверждения технического отчета "По контролю выбросов ЗВ в атмосферу"	Ежегодно
- разработка и согласование статистической формы отчетности №2-ТП (воздух) "Сведения об охране атмосферного воздуха"	Ежегодно
2) Проведение контроля за соблюдением экологических требований радиоактивных при выбросах, в том числе:	Постоянно
- контроль за соблюдением нормативов выбросов радиоактивных веществ в атмосферу	Постоянно

## Продолжение таблицы 11.3.1

Наименование мероприятия	Периодичность выполнения
- контроль срока действия Разрешения на выбросы радиоактивных веществ в атмосферу. При окончании действия проекта, организация разработки нового проекта с дальнейшим утверждением в установленном порядке и получением Разрешения	Постоянно
<b>Контроль за сбросами</b>	
1) Проведение контроля за соблюдением экологических требований при сбросах, в том числе: - контроль за соблюдением нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты	Постоянно
- контроль срока действия Разрешения на сброс ЗВ в окружающую среду. При окончании действия проекта, организация разработки нового проекта с дальнейшим утверждением в установленном порядке и получением Разрешения	Постоянно
- контроль за соблюдением нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты	Постоянно
- контроль срока действия Разрешения на сброс радиоактивных веществ в водные объекты. При окончании действия проекта, организация разработки нового проекта с дальнейшим утверждением в установленном порядке и получением Разрешения	Постоянно
2) Мониторинг подземных вод (скважин питьевого водоснабжения)	Ежегодно
<b>Контроль уровней вредных физических воздействий на рабочих местах</b>	
1) Контроль уровней шума на рабочих местах	1 раз в год
2) Контроль содержания вредных химических веществ в воздухе рабочих помещений	1 раз в год
3) Контроль физических факторов в рабочих помещениях (микроклимат, освещенность)	1 раз в год
<b>Контроль при аварийных ситуациях</b>	
1) Контроль возможных аварийных ситуаций, создающих угрозу экологической ситуации, при возникновении которых осуществляется информирование населения, органов местного самоуправления, органов, уполномоченных осуществлять государственный экологический контроль	Постоянно

## 11.4 Радиационный контроль

Система радиационного контроля Белоярской АЭС обеспечивает получение и обработку информации о параметрах, характеризующих радиационное состояние АС и окружающей среды во всех режимах работы АС.

Технические средства системы радиационного контроля обеспечивают осуществление следующих видов контроля:

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	283
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		288
---	--	--	-----

- радиационный дозиметрический контроль;
- радиационный технологический контроль;
- радиационный контроль помещений и промплощадки АЭС;
- радиационный контроль за нераспространением радиоактивных загрязнений;
- радиационный контроль окружающей среды.

Все средства радиационного контроля проходят метрологическую поверку, измерения выполняются по единым утвержденным методикам.

Радиационный дозиметрический контроль осуществляется путем контроля доз внешнего и внутреннего облучения персонала.

Радиационный технологический контроль осуществляется с помощью измерений объемной активности:

- реперных радионуклидов в теплоносителе основного циркуляционного контура и газовом контуре;
- реперных радионуклидов в технологических средах и в воздухе производственных помещений;
- технологических сред спецводоочистки;
- аэрозолей и ИРГ в помещениях, вентиляционных и локализирующих системах;
- реперных радионуклидов, поступающих за пределы Белоярской АЭС;

Радиационный контроль помещений и промплощадки АЭС осуществляется путем измерений мощности дозы гамма-излучений и объемной активности радионуклидов в воздухе помещений и на территории АЭС.

Радиационный контроль за нераспространением радиоактивных загрязнений осуществляется с помощью стационарных и носимых приборов контроля загрязнений персонала, одежды и транспорта, расположенных в санпропускниках, мастерских, коридорах и на контрольно-пропускных пунктах. Радиационный контроль загрязнения поверхностей в производственных помещениях Белоярской АЭС осуществляется с помощью носимых приборов и методом взятия мазков.

Радиационный контроль окружающей среды включает:

- контроль мощности дозы гамма-излучения и годовой дозы на местности;
- контроль содержания радионуклидов в атмосферном воздухе, выпадениях, почве, растительности, воде, гидробионтах и продуктах питания местного производства.

Автоматизированный контроль радиационной обстановки на промплощадке, санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белоярской АЭС в режиме нормальной эксплуатации и при радиационной аварии осуществляется системой АСКРО.

Дополнительно, на случай радиационной аварии на АЭС, предусмотрен аварийных радиационный контроль мощности дозы гамма-излучения в следующих точках:

- рабочее место начальника смены РТЦ-1;

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	284
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		289
---	--	--	-----

- блочные щиты управления №2 и 3;
- комендатура, КПП №1, 2, проходная ЛБК на блоке №3;
- очистные сооружения промплощадки;
- рабочее место диспетчера ООО «БАЭС-АВТО».

## 11.5 Радиационный контроль в районе расположения Белоярской АЭС

Радиационный контроль объектов окружающей среды осуществляет группа внешнего радиационного контроля ОРБ Белоярской АЭС, аккредитованная в системе Госстандарта России (аттестат об аккредитации зарегистрирован в государственном реестре под № 420008-03 от 26.06.2003). Основные задачи и функции ГВРК, ее организационная структура, объекты контроля, контролируемые параметры, периодичность и технические средства контроля определены в «Регламент радиационного контроля Белоярской АЭС».

Группа внешнего радиационного контроля расположена в отдельном двухэтажном здании на территории г.Заречный. ГВРК обеспечена автомашиной, передвижной радиометрической лабораторией, средствами пробоотбора и дозиметрическими приборами. Для измерения содержания радионуклидов в пробах применяются методы радиохимии, β- радиометрии, γ-сиектрометрии.

Контроль радиационной обстановки за пределами территории Белоярской АЭС осуществляется подсистемой радиационного контроля окружающей среды. В 2003 г. объем РК в районе расположения Белоярской АЭС был оптимизирован с учетом анализа результатов многолетних наблюдений, а также в соответствии с требованиями методических указаний «Организация радиационного контроля в районе расположения атомных станций».

Контролируемая часть района расположения Белоярской АЭС разделена на три пояса:

- промплощадка АЭС;
- санитарно-защитная зона ( $R_{сзз} = 3$  км);
- зона наблюдения ( $R_{зн} = 1335$  км).

На промплощадке Белоярской АЭС расположены все основные и вспомогательные сооружения энергоблоков. Периметр промплощадки оборудован специальными средствами физической защиты, имеет защитное ограждение и надежно охраняется.

В санитарно-защитной зоне Белоярской АЭС располагаются сооружения ряда цехов и подразделений станции, строительно-монтажных организаций, а также водоем- охладитель и Ольховское болото.

Зона наблюдения (Рисунок 11.5.1) разделена на восемь секторов (через 45°) и четыре пояса. Пояса имеют цифровые обозначения 1,2,3,4; секторы - буквенные А,Б,В,Г,Д,Е,Ж,З.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	285
--------------------------	--	-----

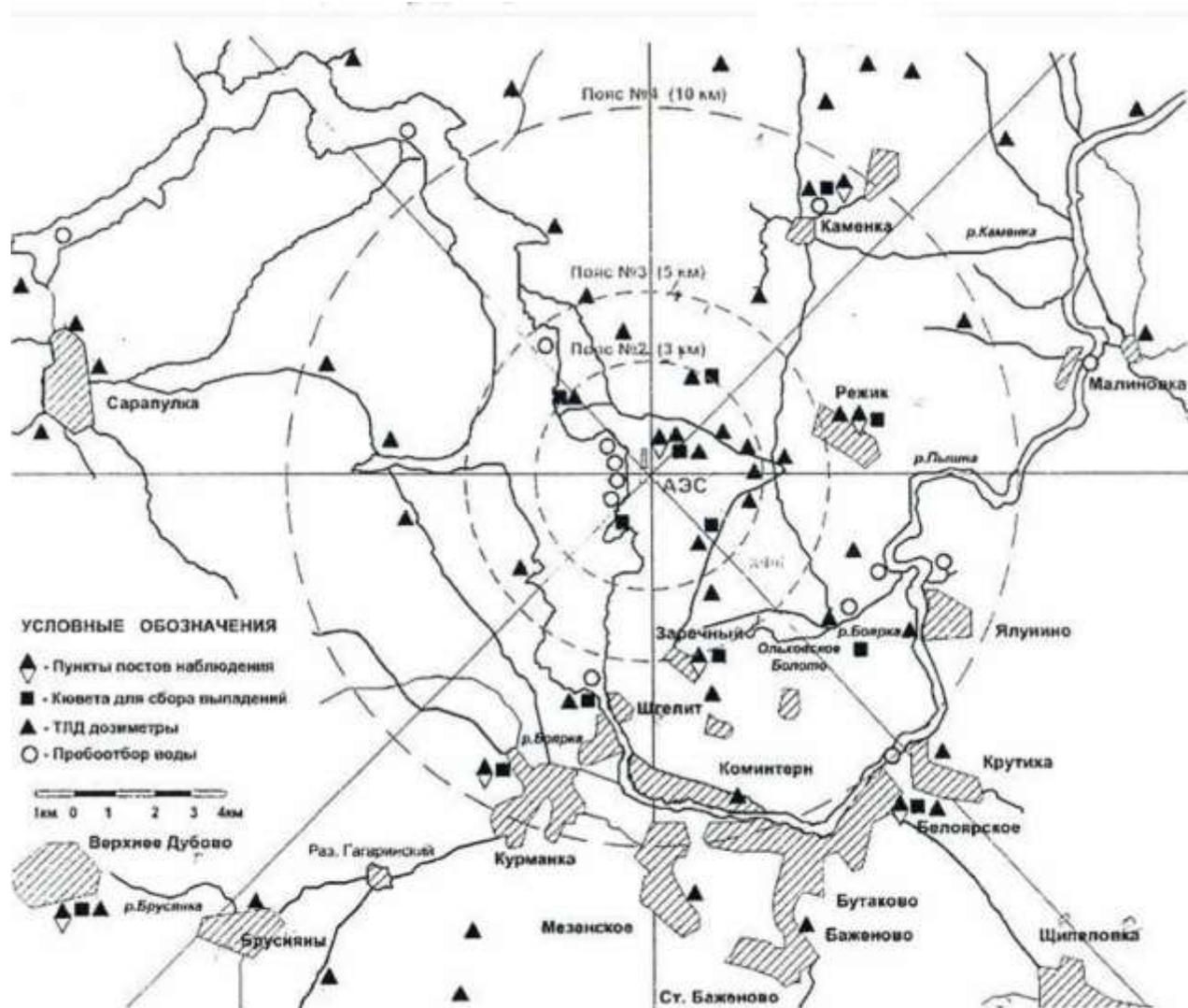


Рисунок 11.5.1 – Карта СЗЗ, ЗН и постов наблюдения Белоярской АЭС

Первый пояс - санитарно-защитная зона Белоярской АЭС - ограничивается окружностью радиусом 3 км. В первом поясе находятся промплощадка, стройплощадка, территории монтажных организаций, СФ НИКИЭТ, б/о «Дельфин» и рыбучасток ПСХ Белоярской АЭС.

Второй пояс (кольцевая зона от 3 до 5 км). В него входят г.Заречный и частично Режик. Северо-восточная часть пояса (сектор Е) занята пастбищами. Западная часть в основном проходит по водоему-охладителю.

Третий пояс (кольцевая зона от 5 до 10 км). На юге его граница проходит по с.Мезнское и пгт. Белоярский. Площадь пояса охватывает населенные пункты Боярка, Гагарка, Курманка, Режик, Ялунино, Шеелит, Коминтерн, Каменский участок водоснабжения. Южная и восточная часть (секторы А,Б,Е,Ж,З) располагаются в основном на землях СХК Баженовский. Только в районе п.Режик имеется более 30 га посевов вико-овсяной смеси, однолетних и многолетних трав, а также сенокосы и пастбища.

Четвертый пояс (кольцевая зона от 10 до 35 км). Около 50 % территории в направлении г. Екатеринбурга занято лесом. Остальная часть пояса занята сельхозугодьями Баженове Косулино, Хромцово и Логаново. В этот же пояс входят г.Асбест и восточная часть г. Березовского.

Радиационная обстановка контролируется путем отбора проб по сети постов постоянного наблюдения с дальнейшей их подготовкой и измерением в лабораторных условиях, а также в режиме непрерывного контроля на основе стационарных автоматизированных систем контроля радиационной обстановки.

В СЗЗ и ЗН осуществляется радиационный контроль:

- пространственно-временного распределения мощности дозы у-излучения и пространственного распределения годовой дозы на местности;
- объемной активности аэрозолей в приземном слое атмосферы и плотности радиоактивных выпадений на местности;
- содержания радионуклидов в почве, растительности и пищевых продуктах местного производства с учетом сельскохозяйственного профиля окрестных хозяйств;
- объемной активности нуклидов в воде сбросных каналов, ПЛК и ХФК после очистных сооружений;
- объемной активности нуклидов в воде открытых водоёмов, в гидробионтах и рыбе из Белоярского водохранилища (отбор проб рыбы производится в районе сбросного канала на рыбучастке ПСХ Белоярской АЭС), воде и донных отложениях р.Ольховка и р.Пышма;
- протечек в грунтовые воды из баков ХЖО, ХТРО, ХОЯТ;
- источников питьевого водоснабжения и греющих сред теплосети.

Радиационный контроль решает следующие задачи:

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		292
---	--	--	-----

- обнаружение и оценка уровней и масштабов радиоактивного загрязнения местности и отдельных объектов окружающей среды, определение радионуклидного состава загрязнения;

- сбор, обобщение и передача заинтересованным органам информации о радиационной обстановке и состоянии окружающей среды и о прогнозе ее изменения.

В качестве критериев оценки радиационной обстановки приняты:

- гигиенические радиологические нормативы для персонала ядерных объектов и населения, регламентированные нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009);

- радиологические критерии, основанные на сравнении фактических данных при эксплуатации Бел АЭС с радиационным фоном (“нулевым”), сложившимся к моменту пуска атомной станции в 1964 г.

Данные, получаемые в контролируемой зоне, сопоставляются с данными контрольного пункта, находящегося с наветренной стороны по отношению к Белоярской АЭС, вне влияния ее выбросов. Контрольный пункт расположен в г. В-Дуброво на расстоянии 20 км от Белоярской АЭС.

Все отобранные пробы окружающей среды подвергаются предварительной обработке для последующих радиометрических и у-спектрометрических измерений.

Измерения проводятся на основе средств измерений и методик выполнения измерений содержания радионуклидов в пробах объектов окружающей среды, аттестованных в ЦМИИ ГП «ВНИИФТРИ» Госстандарта России.

Используемые средства измерения:

- спектрометры у-излучения на базе ПЭВМ и полупроводниковых детекторов производства «ORTEC»;

- жидкостный сцинтилляционный счетчик «GUARDIAN»;

- установки УМФ-3, УМФ-1500;

- радиометры типа РУБ-01П, КРК-1;

- переносное дозиметрическое оборудование (СРП-68-01, ДРГ-01Т, МКС-01 Р, МКС-1117 А).

Контроль мощности дозы у-излучения в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения Белоярской АЭС проводится в соответствии аттестованными переносными приборами, имеющими следующие технические характеристики:

- СРП-68-01 - диапазон измерения от 0 до 3 мР/ч;

- ДРГ-01Т - диапазон измерения от  $10^2$  до 100 Р/ч;

- МКС-1117А - диапазон измерения от 0,05 до 1000 мкЗв/ч.

Контрольные измерения совмещены с точками расстановки кювет для сбора атмосферных выпадений.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	288
--------------------------	--	-----

Радиационный контроль окружающей среды в автоматическом режиме осуществляется АСКРО, которая функционирует во всех режимах эксплуатации АЭС, включая проектные и запроектные аварии.

АСКРО Белоярской АЭС состоит из десяти ~~шести~~ постов контроля мощности дозы  $\gamma$ -излучения на местности, постоянно отслеживающих изменения радиационной обстановки.

Вся информация АСКРО по каналам связи в режиме реального времени передается в Кризисный центр концерна «Росэнергоатом» и в ситуационно-кризисный центр Федерального агентства по атомной энергии. В АСКРО Белоярской АЭС используется система «Атлант» (Россия).

Система «Атлант» предназначена для мониторинга радиационной обстановки в зоне наблюдения вокруг АЭС. В нее входят:

- станции мониторинга, которые осуществляют непрерывные измерения  $\gamma$ -фона и температуры в заданных местах измерения. Измерения на СМ производятся выносными измерителями радиационного фона и температуры и отражаются на табло общего обозрения.

Обработка и передача данных в СМ осуществляется блоками обработки и передачи данных. Передача информации от СМ на центральный пост сбора данных производится по радиоканалу;

- центральный пост сбора данных. На экране компьютера центрального поста отображается реальная карта зоны наблюдения АЭС, на которой отмечены точки расположения датчиков и текущая информация о радиационной обстановке и температуре в местах их расположения. Имеется возможность просмотра архивных данных за любой промежуток времени в табличной или графической форме.

Данные о мощности дозы  $\gamma$ -излучения, получаемые в контролируемой зоне, сопоставляются с аналогичными данными в контрольном пункте (профилакторий, около 20 км от АЭС).

В таблице 11.5.1 приведены данные о МД по АСКРО в сравнении с усредненными данными по регламентным маршрутам, полученными с помощью переносных дозиметрических приборов в 2003 г.

Таблица 11.5.1 - Среднегодовые значения мощности дозы  $\gamma$ -излучения на местности

Контролируемая территория	Данные АСКРО		Данные измерений по регламентным маршрутам	
	Среднее значение	Максимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение
СЗЗ	$9 \pm 1$	12	$7 \pm 1,5$	8,5
ЗН	$6 \pm 1$	7,5	$7,3 \pm 2,2$	9,5
Контрольный пункт Профилакторий	$6,5 \pm 1,5$	8	-	-

Контроль годовой дозы  $\gamma$ -излучения на местности вокруг Белоярской АЭС проводится с помощью термолюминесцентных дозиметров. В каждом пункте контроля устанавливается

кассета ДПГ-03 с двумя детекторами ТЛД-500-К. Диапазон измерения от 0,05 до 10 мЗв. Диапазон энергий измеряемого рентгеновского и  $\gamma$ -излучения от  $9,6 \cdot 10^{-15}$  до  $2,0 \cdot 10^{-13}$  Дж (от 0,06 до 1,25 МэВ).

Для защиты от неблагоприятных воздействий дозиметры запаиваются в полиэтиленовые пакеты и помещаются в деревянные контейнеры, которые крепятся к горизонтальному кронштейну металлической стойки на высоте 1,5 м от поверхности земли в коре деревьев. Количество контрольных точек - 78. Контрольные точки расположены на расстоянии до 40 км от Белоярской АЭС по всем направлениям. Замена дозиметров производится в октябре-ноябре, время экспозиции всей партии дозиметров составляет примерно один год.

В таблице 11.5.2 представлены результаты контроля годовой дозы на местности, скомпонованные по восьми секторам.

Таблица 11.5.2 - Значения годовой дозы на местности (по секторам)

Контролируемая территория	с	СВ	В	юв	10	ЮЗ	3	СЗ
СЗЗ,ЗН	0,60	0,58	0,62	0,59	0,64	0,73	0,76	0,76
Контрольный пункт В-Дуброво	-	-	-	-	-	0,75		-

## 11.6 Радиационный контроль объектов окружающей среды

### 11.6.1 Объемная активность нуклидов в воздухе

Отбор проб приземного воздуха проводится в пунктах постоянного наблюдения аспирационным методом с помощью ВФУ ЭРВ-40-1 производительностью от 140 м<sup>3</sup>/ч до 500 м<sup>3</sup>/ч в соответствии с ОСТ 95-10123-85. Пробы отбираются два раза в месяц в шести пунктах одновременно (время экспозиции составляет одни сутки), на промплощадке - непрерывно. В качестве фильтрующего материала используется ткань Петрянова ФПП-15-1,5.

После аспирации фильтры озоляются в муфельной печи при температуре не выше 450 °С, после чего счетные образцы направляются в лабораторию для проведения измерений на  $\gamma$ -спектрометрической установке. Все работы по организации и порядку отбора проб проводятся в соответствии с утвержденными и аттестованными методиками по отбору проб и изготовлению счетных образцов из проб объектов окружающей среды.

В качестве средств выполнения измерений на Белоярской АЭС используются:

- $\gamma$ -спектрометр фирмы «ORTEC» с германиевым полупроводниковым детектором;
- установки УМФ-3 и УМФ-1500.

Диапазон измерения от  $10^{-5}$  до  $10^{-2}$  Бк/м<sup>3</sup>.

Согласно выполненного анализа среднегодовой объемной активности нуклидов в приземном слое воздуха, осредненная по постам контроля, можно сделать следующие выводы:

- среднегодовые объемные активности нуклидов в приземном слое воздуха за пределами территории Белоярской АЭС более чем на пять порядков меньше соответствующих значений ДОА<sub>НАС</sub>, установленных в НРБ-99/2009;
- отсутствуют статистически значимые различия в значениях объемной активности нуклидов в приземном слое воздуха СЗЗ, ЗН и контрольного пункта;
- соотношение между концентрациями Cs-137 и Sr-90 в приземном воздухе района расположения АЭС сохраняется стабильным и составляет  $2,1 \pm 0,75$ , что указывает на их происхождение, связанное с глобальными выпадениями и авариями на ряде радиационных объектов;
- радионуклид <sup>60</sup>Со, имеющий стационарное происхождение, за пределами СЗЗ не обнаруживается;
- годовая эффективная доза облучения по ингаляционному пути от Cs-137 и Sr-90 лиц из критической группы населения, проживающих в районе расположения Белоярской АЭС, не превышает 12 нЗв, а от Со-60 - 0,8 нЗв.

Из анализа представленных выше данных следует, что влияние Белоярской АЭС на радиоактивное загрязнение атмосферного воздуха пренебрежимо мало.

### 11.6.2 Плотность выпадений

Контроль плотности радиоактивных выпадений проводится с использованием седиментационного метода с применением металлических планшетных кювет размером 0,5 x 0,5 м (площадью 0,25 м<sup>2</sup>) и высотой 0,1 м, установленных на специальных стойках высотой 1 м от поверхности земли в семи точках на разных расстояниях и направлениях от Белоярской АЭС (на промплощадке, в СЗЗ и ЗН). Отбор проб выпадений производится на стационарных постах в тех же контрольных точках, что и отбор проб воздуха. Время экспозиции кювет - один месяц.

Подготовка пробы к измерениям состоит в ее концентрировании методом выпаривания до сухого остатка и дальнейшем прокаливании в муфельной печи, при котором концентрируется вся сумма макро- и микропримесей осадков и их радиоактивные компоненты. Из общего количества зольного остатка приготавливается счетный образец, который с паспортом передается на  $\gamma$ -спектрометрический и радиохимический анализы.

В атмосферных выпадениях в низких концентрациях обнаруживается только Sr-90 и Cs-137, содержание других техногенных радионуклидов ниже МИА.

Из анализа результатов среднегодовых значений плотности выпадений радионуклидов видно, что соотношение между интенсивностью выпадений Cs-137 и Sr-90 на поверхность земли в районе расположения АЭС сохраняется стабильным и составляет  $2,2 \pm 0,95$ . Как отмечалось выше, аналогичное соотношение между концентрациями Cs-137 и Sr-90 наблюдается в приземном слое воздуха за пределами промплощадки атомной станции.

Многолетние данные по атмосферным радиоактивным выпадениям на подстилающую поверхность подтверждают факт отсутствия значимого влияния Белоярской АЭС на радиоактивное загрязнение атмосферы.

### 11.6.3 Содержание радионуклидов в воде открытых водоемов

Группа ВРК Белоярской АЭС ежемесячно проводит РК воды Белоярского водохранилища, рек Пышма и Ольховка. При проведении РК воды открытых водоемов определяется как суммарная объемная активность проб воды, так и их радионуклидный состав.

Отбор проб воды производится на участках, свободных от водорослей и других предметов, прикосновение к которым может привести к взмучиванию ила. Объем проб воды составляет не менее 10 л. Пробы, перед измерением их активности, концентрируются выпариванием и озолением сухого остатка в муфельной печи в соответствии со стандартными МВИ.

В качестве СИ используются:

- $\gamma$ -спектрометр фирмы “ORTEC” с германиевым полупроводниковым детектором;
- установки УМФ-3 и УМФ-1500.

Диапазон измерения от  $10^{-3}$  до  $10^2$  Бк/кг.

В указанных пробах в низких концентрациях обнаруживаются только Sr-90 и Cs-137, содержание других техногенных радионуклидов ниже МИА.

Анализ удельной активности воды открытых водоемов в районе Белоярской АЭС показал, что содержание Cs-137 и Sr-90 в воде открытых водоемов значительно (в десятки раз и более) ниже соответствующих уровней вмешательства при поступлении этих радионуклидов с питьевой водой ( $УВ_{Cs-137} = 11$  Бк/кг,  $УВ_{Sr-90} = 5$  Бк/кг).

### 11.6.4 Содержание радионуклидов в питьевой воде

В соответствии с НРБ-99/2009 предварительная оценка допустимости использования воды для питьевых целей может быть дана по удельной суммарной  $\alpha$ - и  $\beta$ -активности, которая не должна превышать 0,1 Бк/кг и 1,0 Бк/кг, соответственно.

При превышении указанных выше критериев ГВРК проводит детальный  $\gamma$ -спектрометрический анализ проб питьевой воды.

Контроль содержания радионуклидов в источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляется с периодичностью один раз в месяц непосредственно с напора насоса артезианской скважины, которая обеспечивает хозяйственные нужды промплощадки и г.Заречный. Объем пробы воды составляет не менее 10 л.

При проведении РК проб питьевой воды используется метод концентрирования радионуклидов на ионообменной смоле КУ-2 с последующим проведением  $\gamma$ -спектрометрического анализа в соответствии с МВИ.

Во всех пробах питьевой воды удельная суммарная  $\alpha$ - и  $\beta$ - активность на несколько порядков величины ниже критериев допустимости использования воды в питьевых целях и соответствует фоновым значениям.

В указанных пробах в низких концентрациях обнаруживаются только Sr-90 и Cs-137, содержание других техногенных радионуклидов ниже МИА.

Из анализа среднегодовой удельной активности питьевой воды следует:

- среднегодовая удельная активность Sr-90 и Cs-137 более чем на два порядка величины ниже соответствующих уровней вмешательства, установленных в НРБ-99/2009;
- годовая эффективная доза облучения лиц из критической группы населения, проживающих в районе расположения Белоярской АЭС, за счет поступления в организм Cs-137 и Sr-90 с питьевой водой не превышает 0,3 мкЗв, а ассоциируемый с ней пожизненный радиационный риск –  $2 \cdot 10^{-8}$ , который является безусловно приемлемым.

Представленные выше результаты свидетельствуют об отсутствии значимого влияния Белоярской АЭС на радиоактивное загрязнение источников питьевой воды.

### 11.6.5 Контроль удельной активности донных отложений

Вследствие процесса самоочищения воды основным местом депонирования радиоактивного загрязнителя в водных объектах являются донные отложения. В то же время придонные течения и ветроразгонные процессы переносят донные осадки и собирают их в глубоководных частях водоема. Поэтому дно открытых водоемов загрязнено радионуклидами неравномерно.

ГВРК проводит радиационный контроль донных отложений Белоярского водохранилища, Ольховского болота, а также рек Пышма и Ольховка

Отбор проб донных отложений осуществляется в глубоких местах методом протягивания по дну донного пробоотборника, представляющего собой широкогорлый металлический сосуд с утяжеленной верхней частью. Содержимое донного пробоотборника сортируют, воду отфильтровывают с удалением посторонних включений. Масса отобранной пробы донных отложений после удаления из нее воды и посторонних включений составляет не менее одного килограмма. Затем пробы высушиваются и озоляются. Периодичность отбора проб - один раз в год (летом). Все работы по организации и порядку отбора и измерения проб проводятся в соответствии с утвержденными и аттестованными методиками по отбору проб и изготовлению счетных образцов из проб объектов окружающей среды с использованием аттестованных МВИ и СИ.

Из анализа среднегодовой удельной активности нуклидов в донных отложениях можно сделать вывод о достаточно высоком уровне радиоактивного загрязнения донных отложений Ольховского болота, р.Ольховки, а также Белоярского водохранилища в месте впадения в него ПЛК третьей очереди Белоярской АЭС (энергоблок № 3).

Техногенное радиоактивное загрязнение Ольховского болота произошло до 1980 г. (то есть до ввода в эксплуатацию энергоблока № 3) при работе первой очереди Белоярской АЭС. Это связано с тем, что в соответствии с санитарными нормами и правилами, действовавшими до 1979 года, единственным условием, ограничивающим сброс радиоактивных веществ в поверхностные воды, было не превышение их ПДК в сбросной воде. Поэтому, вследствие многолетних (с 1964 г.) сбросов дебалансных вод с Белоярской АЭС произошло накопление радионуклидов в донных отложениях Ольховского болота.

Удельная активность Cs в донных отложениях Ольховского болота последние пять лет (1999-2003 гг.) находилась в диапазоне от 0,3·МЗУА до 2,1·МЗУА для Cs-137, что позволяет отнести локальные участки донных отложений болота к низкоактивным отходам. В тоже время, средняя удельная активность Cs-137 в донных отложениях Ольховского болота примерно в два раза ниже МЗУА для Cs-137. Анализ результатов многолетних исследований не позволяет выявить статистически значимую временную динамику содержания Cs-137 в донных отложениях Ольховского болота с учетом неопределенностей, обусловленных СИ и методами измерений.

На территории Ольховского болота мощность дозы гамма-излучения достигает 1 мкЗв/ч (в центре болота), что примерно в 10 раз превышает естественный радиационный фон, но в 2,5 раза ниже допустимого значения МД в СЗЗ. Вдоль береговой линии Ольховского болота значения МД находятся в диапазоне от 0,10 до 0,20 мкЗв/ч, что превышает среднее значение МД в районе расположения Белоярской АЭС, равное примерно 0,07 мкЗв/ч.

Удельная активность Cs-137 в донных отложениях р.Ольховка, вытекающей из Ольховского болота, находится на уровне МЗУА для Cs-137, не превышая его в течение последних четырех лет. Указанный факт свидетельствует о том, что Ольховское болото при принятом режиме его эксплуатации (сброс вод ХФК Белоярской АЭС и г.Заречный) не является геохимическим барьером на пути миграции радионуклидов в компонентах водной экосистемы, связанной с р.Пышма, входящей в единый государственный Водный кадастр РФ.

В период 1999-2003 гг. удельная активность Cs-137 в донных отложениях р.Пышма достаточно высока и составляет от 12 до 25% МЗУА для Cs-137. Указанный факт требует постоянного контроля и создания условий, направленных на выполнение Ольховским болотом функции эффективного геохимического барьера на пути миграции и накопления техногенных радионуклидов в р.Ольховка и р.Пышма. Представляется целесообразным резкое сокращение годовых сбросов вод ХФК в Ольховское болото, например, за счет исключения сброса в него вод городской ХФК.

Вместе с тем, с целью получения достоверных долгосрочных прогнозных оценок целесообразно провести исследование радиоактивного загрязнения дна р.Ольховка по всей его протяженности и части дна р.Пышма ниже впадения в нее р.Ольховка.

Удельная активность Cs-137 в донных отложениях Белоярского водохранилища в месте впадения в него вод ПЛК Белоярской АЭС значительно превышает фоновые значения и находится вблизи МЗУА для Cs-137. Из анализа результатов проб следует, что за последнее время произошло снижение содержания Cs-137 в донных отложениях водохранилища в месте сброса вод ПЛК примерно в три раза, что обусловлено следующими причинами:

- отсутствием значимого поступления Cs-137 в промливневую канализацию;
- физическим распадом Cs-137 (за счет это фактора можно объяснить снижение содержания Cs-137 в донных отложениях водохранилища на 12%);
- выносом Cs-137 из донных отложений и его дальнейшим переносом с водным потоком (при постоянной выноса Cs-137 из донных отложений, равной  $(0,36 \pm 0,11) \text{ год}^{-1}$ ).

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		299
---	--	--	-----

Последнее обстоятельство объективно ведет к увеличению области радиоактивного загрязнения донных отложений, но со значительно меньшим содержанием в них Cs-137.

Соблюдение при эксплуатации Белоярской АЭС установленных нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в Белоярское водохранилище и Ольховское болото в долгосрочной перспективе является гарантией исключения дальнейшего накопления Cs-137 в донных отложениях указанных водоемов, а также рек Ольховка и Пышма.

### **11.6.6 Контроль активности нуклидов в почве**

Независимо от путей поступления с АЭС в окружающую среду, радионуклиды попадают в почву. Она служит основным депо долгоживущих радионуклидов, в котором те накапливаются и пребывают в течение наиболее длительного периода времени по сравнению с остальными звеньями биологической цепи. Радиоактивно загрязненная почва является источником поступления радионуклидов по биологическим цепочкам в организм животных и человека. По этой причине контроль содержания радионуклидов в почве в районе АЭС имеет важное значение.

Отбор проб почвы проводят один раз в год. Выемку почвы проводят по углам треугольника со стороной 50 м с применением специального пробоотборника размером 0,15х0,15м. Пробы представляют собой целинные слои почвы толщиной 0,05 м. В процессе пробоотбора с почвы предварительно убирается растительный покров. Точки отбора проб находятся в СЗЗ, ЗН и в контрольном пункте (г.Верхнее-Дуброво) в местах расположения пунктов отбора проб атмосферных выпадений на ровных участках открытой местности, удаленных от дорог.

Все работы по организации и порядку отбора проб проводятся в соответствии с утвержденными и аттестованными методиками по отбору проб и изготовлению счетных образцов из проб объектов окружающей среды.

Результаты анализа среднегодовой плотности радионуклидов показывает, что в пробах почвы достоверно в низких концентрациях идентифицируется Sr-90 и Cs-137, содержание других техногенных радионуклидов не превышает МИА (100 Бк/м<sup>2</sup>). Отсутствует различие в содержании Sr-90 и Cs-137 в почве в зависимости от расстояния и направления от АЭС

Содержание Sr-90 и Cs-137 в почве контрольного пункта такое же, как на территории СЗЗ и ЗН с учетом неопределенностей СИ и методов измерений, что указывает на иной, чем Белоярская АЭС, источник поступления Sr-90 и Cs-137 в почву.

Плотности Sr-90 и Cs-137 в почве (усредненные по постам наблюдения) находятся на уровне фоновых значений, обусловленных глобальными выпадениями в результате испытаний ядерного оружия и аварий на радиационных объектах, и ниже соответствующих уровней относительно удовлетворительной экологической ситуации, установленный МПР России в 1992г. (для Sr-90 -  $1,1 \cdot 10^4$  Бк/м<sup>2</sup>, Cs-137 -  $3,7 \cdot 10^4$  Бк/м<sup>2</sup>).

### **11.6.7 Контроль активности пищевых продуктов местного производства**

Одним из важных путей (часто критическим) облучения населения в районе размещения АЭС является пероральный путь - поступление радионуклидов в организм

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	295
--------------------------	--	-----

человека по пищевым цепочкам. По этой причине контролю активности пищевых продуктов местного производства уделяется особое внимание.

Сельское хозяйство района расположения Белоярской АЭС представлено зерновыми культурами, садами и огородами, а также животноводством. Выпас скота и сенокос может производиться на любой территории, не занятой строениями, болотами или водными объектами.

Радиационный контроль сельскохозяйственной продукции выполняется группой ГВРК и ПСЛ ЦГСЭН г. Заречный в хозяйствах, расположенных в зоне наблюдения Белоярской АЭС.

Отбор проб картофеля, овощей и фруктов проводится из всех коллективных садов г. Заречный (сад «Спутник» и сад «Факел») один раз в год непосредственно перед или во время сбора урожая. Масса пробы по каждому виду указанных пищевых продуктов составляет не менее трех килограмм.

Отбор проб мяса и молока крупного рогатого скота проводится один раз в год в хозяйствах зоны наблюдения (учхоз «Уралец», с. Мезенское, ПСХ Белоярской АЭС и др.) во время пастбищного сезона.

Для исследования содержания радионуклидов в организме крупного рогатого скота отбирается мышечная ткань, взятая из туш нескольких животных. Масса пробы - не менее трех килограмм.

Объем пробы молока крупного рогатого скота, взятой от нескольких десятков животных, составляет не менее 10 л.

Отбор проб рыбы выполняется из Белоярского водохранилища в районе сбросного канала на рыбучастке ПСХ Белоярской АЭС во время летнего сезона один раз в год. Общая масса одной пробы рыбы составляет не менее трех килограмм.

В качестве средств выполнения измерений на Белоярской АЭС используются:

- $\gamma$ -спектрометр фирмы «ORTEC» с германиевым полупроводниковым детектором;
- установки УМФ-3 и УМФ-1500.

Диапазон измерения от  $10^{-2}$  до  $10^3$  Бк/кг.

Из радионуклидов, присутствующих в газоаэрозольных выбросах и жидких сбросах Белоярской АЭС, в местных пищевых продуктах в низких концентрациях обнаруживаются только Sr-90 и Cs-137. Содержание других техногенных радионуклидов ниже МИА.

Из анализа результатов усредненной удельной активности пищевых продуктов местного производства следует, что содержание основных дозообразующих радионуклидов Sr-90 и Cs-137 в местных пищевых продуктах обусловлено последствиями испытания ядерного оружия и авариями на радиационных объектах (в основном, на ПО «Маяк») и более чем на два порядка величины меньше регламентируемых для них в СанПиН 2.3.2.1078-01 допустимых значений. Сравнительно высокая общая  $\beta$ -активность пищевых продуктов является следствием преобладающего  $\alpha$ -излучения,  $^{90}\text{K}$  природного происхождения.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		301
---	--	--	-----

Из анализа результатов ожидаемых эффективных доз внутреннего облучения лиц из различных возрастных групп городского и сельского населения и результатов расчета можно сделать следующий вывод:

- критическую группу населения составляют дети в возрасте от 12 до 17 лет, проживающие в сельской местности;
- доза внутреннего облучения лиц из КГ населения не превышает 20 мкЗв в год и обусловлена, в основном, последствиями испытаний ядерного оружия и катастрофы на Чернобыльской АЭС (1986 г.);
- критическим радионуклидом является Sr-90;
- критическими продуктами являются мясо и молоко, вклад которых в дозу внутреннего облучения превышает 80 % (94 % в 2002 г.);
- вклад в годовую дозу внутреннего облучения населения за счет потребления рыбы из Белоярского водохранилища, выращенной в рыбопитомнике, варьирует в диапазоне от 0,23 до 0,32 мкЗв, то есть пренебрежимо мал.

Следует отметить, что доля рыбы из Белоярского водохранилища, выращенной в рыбопитомнике, не превышает 30 % суммарного учтенного вылова рыбы, а ее кормовая база может существенно отличаться от кормовой базы рыб естественного водоема.

Оценка дозовых нагрузок на население от ежегодного потребления 5 кг рыбы, естественно обитающей в р.Пышма и Белоярском водохранилище (рыба из р.Ольховка не вылавливается), выполнена специалистами СПБАЭП на основе данных о концентрации Cs-137 и Sr-90 в воде указанных водоемов и коэффициентов накопления радионуклидов в мышечной ткани рыбы в соответствии с НТД 38.220.56-84 «Методы расчета распространения радиоактивных веществ с АЭС и облучения окружающего населения». При расчете доз внутреннего облучения использовались дозовые коэффициенты из СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009).

В соответствии с выполненными расчетами, значения дозы в случае потребления рыбы из р. Пышма и Белоярского водохранилища ожидаются в диапазоне от 2 до 5 мкЗв/год, то есть на порядок величины выше оценок, полученных для случая потребления рыбы, выращенной в рыбопитомнике.

Указанный подход, как правило, приводит к консервативным оценкам дозы, завышенным в несколько раз по сравнению с реалистическими оценками, полученными на основе экспериментальных данных о содержании радионуклидов в рыбе, то есть более реалистическая максимальная оценка дозы за счет потребления рыбы не превышает 2,5 мкЗв/год.

Для уточнения этой оценки представляется целесообразным проведение экспериментальных исследований содержания радионуклидов в рыбе, выловленной из различных водоемов - приемников сброса радиоактивных веществ с Белоярской АЭС.

Представленные выше результаты свидетельствуют об отсутствии значимого влияния радиоактивных газоаэрозольных выбросов и жидких сбросов Белоярской АЭС на

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	297
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		302
---	--	--	-----

радиоактивность местных пищевых продуктов, потребление которых может приводить к формированию дозы внутреннего облучения человека.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	298
--------------------------	--	-----

## **12 Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием объекта**

### **12.1 Загрязнения воздушного бассейна**

В период эксплуатации объекта источниками воздействия на атмосферный воздух будет являться работа основного и вспомогательного оборудования установок по переработке ЖРО, вытяжные шкафы лаборатории, плазменная и механическая резка металла при ремонтных работах), погрузо-разгрузочные работы (грузовой транспорт, погрузчик).

Ожидаемые приземные концентрации вредных химических веществ при эксплуатации объекта соответствуют нормативным показателям и значительно ниже ПДК населенных мест.

Выбросы не окажут отрицательного воздействия на окружающую среду и население.

Мероприятия по снижению влияния и регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях не требуются.

Анализ результатов расчетов рассеивания показывает, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при эксплуатации объекта вносят допустимый вклад в уровень загрязнения атмосферы и не ухудшают экологическую обстановку в районе размещения.

Расчеты дозовой нагрузки на население показали, что суммарные значения доз всех радионуклидов при эксплуатации объекта значительно меньше допустимых пределов.

В соответствии НРБ-99/2009 для ожидаемых доз облучения населения не требуется выполнение мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, а также хозяйственного и социального функционирования территории.

### **12.2 Загрязнения водного бассейна**

Для водоснабжения и водоотведения проектируемого объекта поверхностные водные объекты не используются.

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения объекта используются существующие наружные сети водоснабжения промплощадки Белоярской АЭС.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации здания установок переработки ЖРО присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС и далее отводятся на очистные сооружения бытовой канализации.

Внутренние сети производственной канализации стоков присоединяются к наружным сетям промплощадки Белоярской АЭС.

Внутренние сети системы сбора и контроля стоков от душей санпропускника после обязательного химического и радиометрического контроля и по результатам пробоотбора, предусматривается перекачка в наружную сеть бытовой канализации или на установку спецводоочистки.

Образующиеся стоки системы специальной канализации стоков передаются на собственную установку спецводоочистки.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		304
---	--	--	-----

Анализ принятых в проекте решений показывает, что при эксплуатации объекта негативное воздействие на подземные и поверхностные воды не ожидается.

## **12.3 Нарушение, загрязнение почвенного покрова в районе размещения объекта**

В ходе работ основными видами воздействия на почвенный покров и подстилающие грунты являются:

- *механическое воздействие* – нарушение сплошности почв и подстилающих грунтов в ходе земляных работ (формирование траншей, насыпей, планировка поверхности), а также, захламливание почвенной поверхности строительными и бытовыми отходами;

- *химическое воздействие* – воздействие, возникающее при эксплуатации машин и механизмов, носящее прямой (непосредственное поступление в почву техногенных загрязняющих веществ при случайных проливах топлива и горюче-смазочных материалов) и опосредованный (поступление геотоксикантов через атмосферу и поверхностный сток) характер.

### **12.3.1 Механическое воздействие**

Основное механическое воздействие на почвы и подстилающие грунты происходит при выполнении земляных работ, в процессе изъятия и перераспределения почвенно-грунтовых масс.

Механическое воздействие при ведении земляных работ оценивается как незначительное, т.к. в границах рассматриваемого участка естественный почвенный покров практически отсутствует. Почвы представлены примитивными очень низкоплодородными биокосными образованиями, формирующимися на насыпных грунтах.

Потенциально возможно захламливание строительными отходами поверхности почво-грунтов. Однако соблюдение норм и правил по обращению с образующимися отходами, включающих в себя их своевременную утилизацию, позволит свести к минимуму данный вид воздействия.

### **12.3.2 Химическое воздействие**

Химическое воздействие на почвы бывает прямым и опосредованным. Прямое воздействие заключается в непосредственном поступлении в почву техногенных загрязняющих веществ при случайных проливах топлива и ГСМ. Проявление данного процесса может происходить при нарушении правил эксплуатации строительной и дорожной техники. Потенциальное развитие процесса может происходить вдоль автопроездов и в местах сосредоточения техники с двигателями внутреннего сгорания.

Опосредованное химическое воздействие на почвы может возникать при загрязнении других компонентов окружающей среды – атмосферы и поверхностных вод.

В процессе производства работ возможно временное увеличение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы вследствие работы техники и автотранспорта. Формирование геохимических аномалий и «размыв» существующих ореолов загрязнения почв может происходить вследствие поверхностного стока (ливневого и снеготалого) с площадки строительства.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	300
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		305
---	--	--	-----

В период проведения работ ожидается в целом незначительное химическое загрязнение почво-грунтов территории. Оно будет проявляться либо сугубо локально (прямые проливы ГСМ), либо в слабой степени, поскольку будет опосредовано (через атмосферу и/или поверхностные воды) и достаточно мало интенсивно. Кроме того, поступление загрязнителей в почво-грунты в период строительства будет носить временный характер.

В целом, деградация и загрязнение почв и на площадке строительства комплекса по переработке ЖРО при строгом соблюдении правил ведения строительства представляется незначительным. Необходимо учесть и то, что возможное негативное влияние, оказываемое на почво-грунты, будет носить временный характер. После окончания работ, объекты временного строительства ликвидируются; все оборудование, автотранспорт и строительная техника выводятся.

Прилегающие территории в результате проведения строительных работ затоплению, подтоплению, переувлажнению или пересушению не подвергаются. Опасных экзогенных процессов в результате эксплуатации объекта не ожидается.

При организации мест накопления отходов будут приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование мест накопления будет проводиться с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, с учетом требований соответствующих нормативных документов.

Образующиеся при проведении работ по выводу из эксплуатации объекта отходы подлежат регулярному вывозу специализированным транспортом, согласно принятого порядка по обращению с отходами.

Нормы накопления всех видов отходов регламентируются санитарно-гигиеническими правилами и нормами радиационной безопасности.

Предельный объем накопления отходов и периодичность вывоза определяется емкостями на местах накопления, СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», инструкциями по обращению с отходами I-IV классов опасности с соблюдением условий беспрепятственного подъезда транспорта для сбора и передачи отходов специализированным предприятиям.

Периодичность вывоза отходов определяется степенью их токсичности, емкостью тары для временного хранения, нормативами предельного накопления, правилами техники безопасности, а также грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

При выполнении правил сбора, временного хранения и утилизации отходов загрязнение территории исключается.

Таким образом, можно сделать вывод, что строительство и эксплуатация комплекса по переработке ЖРО не являются источником негативного воздействия на территорию, условия землепользования и геологическую среду.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	301
--------------------------	--	-----

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		306
---	--	--	-----

## 12.4 Воздействие на геологическую среду

Потенциальными источниками воздействия на геологическую среду и подземные воды в период строительства являются:

- временные здания и сооружения;
- устройство выемок грунта при строительстве;
- работающие строительные машины и механизмы;
- места временного складирования строительных материалов и отходов, формирующихся при выполнении работ;
- проливы ГСМ и др.

Исходя из особенностей сложившейся гидрогеологической обстановки и геологического строения, а также из специфики планируемых работ, основным процессом взаимодействия инженерных сооружений с компонентами геологической среды будет геомеханическое воздействие.

Данный вид воздействия проявляется в нарушении сплошности грунтовой толщи при проведении работ.

Геомеханическое воздействие прогнозируется на незначительной площади, и его интенсивность будет весьма слабой. В этой связи можно утверждать, что геомеханическому воздействию подвергнется только самая верхняя часть грунтовой толщи, до глубины проведения земляных работ. На большую глубину геомеханическое воздействие распространяться не будет.

## 12.5 Воздействие на растительность

В ходе строительства комплекса по переработке ЖРО предполагается частичное сведение травянистой и древесно-кустарниковой растительности на небольших участках работ.

За пределами территории Белоярской АЭС воздействие будет отсутствовать.

После ввода комплекса в эксплуатацию на территории, свободной от твердых покрытий, будет восстановлена травянистая растительность.

## 12.6 Радиационное воздействие

При эксплуатации КП ЖРО источниками радиоактивного загрязнения могут быть:

- выбросы радионуклидов в атмосферу;
- образование радиоактивных отходов;
- образование радиоактивных сточных вод.

Принятые в проекте технические решения позволяют минимизировать радиационное воздействие на окружающую среду и население.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	302
--------------------------	--	-----

## 12.7 Акустическое воздействие и вибрации

Проектируемый объект размещается на промплощадке Белоярской АЭС, имеет достаточную удаленность от селитебной зоны.

Используемое в КП ЖРО оборудование установлено и функционирует внутри производственных корпусов и шумовое воздействие на объекты окружающей среды исключается.

Негативного воздействия на селитебную территорию в период эксплуатации не прогнозируется.

## 12.8 Общая характеристика воздействия объекта на окружающую среду

Полученные в итоге результаты оценки работ по строительству комплекса по переработке ЖРО показывают, что воздействия на компоненты окружающей среды при выполнении данных работ будет незначительными.

В настоящих материалах ОВОС дана оценка современного состояния компонентов природной среды (почвы, растительность и животный мир, грунты, подземные воды), характеристика геолого-гидрогеологических условий – региональных, для оценки возможных путей миграции радиоактивного загрязнения, выполнен экспертный прогноз воздействия на основные компоненты природной среды в настоящее время и в результате эксплуатации комплекса.

Природные почвы непосредственно на площадке проведения работ сильно нарушены и относятся к группе индустриозёмов (почв промышленно - коммунальных зон), что является типичным для крупных городских агломераций.

Экологические функции почв практически полностью подавлены, тем не менее предприятие поддерживает удовлетворительное состояние газонов, цветников, почвенный покров которых представлен окультуренным торфом техногенных грунтов.

По степени измененности ландшафта и растительности территория Белоярской АЭС относится к сильно измененным.

Большая часть исследуемого земельного участка представляет собой асфальтированную территорию, отвалы, насыпи, без произрастающей на ней растительности.

Растительный покров на территории отвода КП ЖРО испытывает высокую степень техногенного воздействия, а на большей части площади механически уничтожен под отвалами горных пород, проливами токсичных веществ, грунтовыми и отсыпными дорогами. В процессе строительства технологических объектов первичная растительность была полностью уничтожена на всей территории промплощадки и в настоящее время восстанавливается.

Ввод в эксплуатацию комплекса по переработке ЖРО следует рассматривать как экологическое мероприятие, направленное на уменьшение количества накопленных на предприятии жидких радиоактивных отходов, и, следовательно, улучшение экологической ситуации в районе расположения Белоярской АЭС.

## **13 ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОВОС НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

### **13.1 Введение**

В материалах ОВОС:

- определены основные технологические решения;
- разработаны требования к применяемому оборудованию;
- разработаны технические и организационные меры по радиационной безопасности:

- определены требования по физической защите объекта;
- выполнена оценка безопасности и воздействия на персонал и окружающую среду;
- определены аварийные ситуации и выполнен анализ аварийных ситуаций;
- определен перечень мероприятий по охране окружающей среды.

Приведенные мероприятия по обеспечению радиационной безопасности позволяют:

- предотвращать выход радиоактивного загрязнения в воздух рабочих помещений и в окружающую среду;
- защищать персонал от внутреннего и внешнего облучения.

Сделан прогноз доз облучения персонала при эксплуатации комплекса. Показано, что дозы облучения не превысят допустимых.

Выполненный анализ аварийных ситуаций показал, что дозы облучения персонала при ликвидации аварийных ситуаций не превысят допустимые.

Выполненный расчет выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду при эксплуатации объекта показал, что воздействию на население и окружающую среду пренебрежимо мало.

В связи с тем, что некоторые данные для ОВОС были приняты консервативно, необходимо в процессе мониторинга в период эксплуатации объекта провести дополнительные исследования для подтверждения и уточнения заявленных результатов ОВОС:

- анализ содержания техногенных радионуклидов, химических веществ, включая тяжелые металлы, взвешенного вещества в приземном воздухе с использованием требований ФМБА, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, МЗ, МНР, Росгидромета к номенклатуре определяемых параметров окружающей среды для проведения ОВОС, методик отбора проб, требований к нижнему пределу обнаружения, погрешностям химического и спектрометрического анализа;
- уточнение характеристик критических элементов экосистем площадки;
- прогноз численности населения, дополнительный анализ причин заболеваемости населения по ряду показателей;
- радиоэкологические исследования флоры и фауны района размещения объекта.

### 13.2 Оценка неопределенностей

В отчетных документах по оценке риска неблагоприятных экологических последствий предусматривается раздел «Оценка неопределенностей», в котором должны отражаться составляющие оценок неопределенностей, связанные с расчетом дозовых нагрузок, оценкой содержания нуклидов в объектах окружающей среды, учетом физико географических, метеорологических, социально-экономических, демографических особенностей региона и т.п.

Цель оценки риска неблагоприятных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности - системно оценить и организовать данные, информацию, модельные представления, предположения и неопределенности так, чтобы предоставить лицам, принимающим решения, в том числе ответственным за защиту здоровья людей и окружающей среды, информацию для принятия управленческих решений. Лицам, принимающим решения, необходимо знать главный риск для конечных точек оценки и знать, поддерживаются ли заключения большими массивами данных достаточного количественного объема и необходимого качества и надежности, либо в них имеются значительные информационные пробелы.

Описание вероятности неблагоприятных воздействий может изменяться от качественных оценок через интервальные оценки и оценки функций принадлежности до количественных значений вероятностей. Хотя оценка риска может основываться на количественных оценках, выражение риска в количественной форме не всегда возможно. В связи с этим, рекомендуется (Положение «О порядке оценки риска загрязнения окружающей среды здоровью населения в Российской Федерации». Утверждено Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №25 от 10.11.97 г. и Главного государственного инспектора Российской Федерации по охране природы № 03-19/24-3483 от 10.11.1997 г. «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации»; ,33 - US EPA Guidelines for Ecological Risk Assessment. EPA/630/P-95/002F, April 98, Final. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, 1998, 171 p.) включать в оценку качественные заключения и связанные с ними неопределенности.

Можно выделить следующие критические точки в концептуальных моделях оценки радиационного риска через приближения, параметры и коэффициенты моделей:

- модели оценки радиационного риска для здоровья человека;
- модели оценки доз внешнего облучения от газо-аэрозольных выбросов радиационных объектов;
- модели атмосферного переноса радиоактивной примеси;
- модели распределения радионуклидов по пищевым цепочкам и оценки доз внутреннего облучения от внутреннего потребления радионуклидов;
- модели водного переноса радионуклидов и их доставки по пищевым цепочкам к человеку.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		310
---	--	--	-----

Для оценок неопределенностей используются методики, соответствующие регламенты и/или оригинальные разработки, обоснованные необходимым образом.

Отметим, что в связи с тем, что качественные (т.н. экспертные) и количественные оценки будут проводиться на основе общих экспериментальных данных по факторам воздействия и общей нормативной и научной литературы, неопределенности оценок будут общими. Качественная и количественная оценки будут иметь принципиально одинаковые источники неопределенностей, правда, выражаемые, в результате, на разных языках - качественном или количественном.

Известные модели переноса радионуклидов по пищевым цепочкам и модели оценки доз внутреннего и внешнего облучения требуют тщательной настройки к региональным условиям. Основными в перечне региональных условий являются физико-географические характеристики, метеорологические данные, демография (в т.ч. половозрастной состав), особенности сельскохозяйственного производства и структура землепользования, рацион питания и доля продуктов местного производства, потребление морской и пресноводной рыбы жителями региона, режим пребывания людей на местности и т.п.

Кроме неопределенностей, вносимых модельными приближениями, результаты мониторинга источников поступления радионуклидов в природную среду (выбросов и сбросов) не всегда имеют необходимую точность и надежность. Погрешность определения активности радионуклидов в компонентах окружающей среды, как правило, достаточна, не превышает 20% и не является критической при анализе неопределенностей. Значительные неопределенности может вносить пространственная неравномерность распределения радионуклидов и химических веществ, связанная с проявлением фрактальных свойств природных процессов атмосферного и водного переносов.

Отсутствие результатов анализа, в частности, химических веществ в объектах окружающей среды и температуры поверхностных вод не позволяет провести сравнительную оценку факторов воздействия на население от загрязнения окружающей среды, расширяя тем самым диапазон неопределенностей получаемых оценок.

При разработке материалов ОВОС использованы литературные источники и отчетные материалы, указанные в списке литературы и ссылочных нормативных документов.

Полный перечень использованных материалов приведен в списке литературы к ОВОС.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	306
--------------------------	--	-----

## 14 МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ

28 июня 2019 года в г. Заречный Свердловской области были проведены общественные обсуждения (в форме общественных слушаний) проектной документации «Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов».

Организаторами общественных слушаний являются:

- Администрация городского округа Заречный Свердловской области;
- АО «Концерн Росэнергоатом».

Информация о проведении общественных слушаний была доведена до сведения общественности:

- на федеральном уровне – в «Российской газете» от 24 мая 2019 года № 111;
- на региональном уровне – в газете «Областная газета» от 24 мая 2019 года № 88;
- на местном уровне – в Бюллетене официальных документов городского округа Заречный от 23 мая 2019 года № 25, а также в издании «Любимый город» от 23 мая 2019 года № 18.

Предварительные материалы ОВОС были доступны для ознакомления и замечаний с 27 мая 2019 года по 29 июля 2019 года по следующим адресам:

- Свердловская область, г. Заречный, ул. Кузнецова, 10, филиал городской библиотеки;
- Свердловская область, г. Заречный, ул. Невского, 3, администрация городского округа Заречный;
- на официальном сайте городского округа Заречный <http://gorod-zarechny.ru>;
- на официальном сайте АО «Концерн Росэнергоатом» <http://www.rosenergoatom.ru>.

В общественных слушаниях приняли участие 556 человек: жители муниципального образования «Городской округ Заречный», соседних районов Свердловской области, других регионов России, представители органов власти, партий, общественно-политических организаций, молодежных и экологических движений, АО «Концерн «Росэнергоатом», Государственной корпорации «Росатом», других подразделений в области атомной энергетики, СМИ.

На основании проведенных слушаний оформлен протокол, который является неотъемлемой частью материалов ОВОС, представляемых на государственную экологическую экспертизу.

Замечания общественных обсуждений носили общий характер и не потребовали внесения изменений в настоящие материалы по оценке воздействия на окружающую среду.

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		312
---	---	--	-----

## 15 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Материалы по «Оценке воздействия на окружающую среду» выполнены в соответствии со всеми нормативными документами и отвечает всем необходимым требованиям санитарных, гигиенических, природоохранных, нормативных актов и не окажет сверхнормативного воздействия на окружающую среду и прилегающую жилую территорию.

Предусмотренные настоящим проектом мероприятия направлены на исключение радиационного загрязнения, и как следствие, исключение негативного влияния проектируемого объекта на окружающую среду по радиационному фактору.

Предлагаемые технологические решения позволят исключить негативное воздействие на окружающую среду и население.

Реализация всех намечаемых при проведении работ природоохранных мероприятий, предложенных и рассмотренных в настоящих материалах, позволит обеспечить соблюдение природоохранного законодательства, снизить воздействие на окружающую среду и исключить в долгосрочной перспективе влияние объекта на окружающую среду.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	308
--------------------------	--	-----



## 16 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 16.1 Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду

Расчет природоохранных платежей за негативное воздействие на окружающую среду выполнен на основании:

– Постановления Правительства РФ от 03.03.2017 №255 (В редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 29.06.2018 г. №758) Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду;

– Постановления Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. №913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

#### 16.1.1 Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Согласно письму Минприроды России от 10.03.2015 № 12-47/5413 «О плате за негативное воздействие от передвижных источников» расчет платы определяется только от стационарных источников.

В период проведения работ по строительству объекта все источники выбросов являются передвижными, поэтому расчет платы не производится.

В период эксплуатации к стационарным источникам будет относиться вентиляционная труба здания КП ЖРО.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 г. №255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» расчет платы в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, выполняется по формуле:

$$П = \sum_{i=1}^n M_{ндi} \times H_{плi} \times K_{от} \times K_{нд}$$

, где

$M_{ндi}$  - платежная база за выбросы  $i$ -го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса выбросов загрязняющих веществ в количестве равном либо менее установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, тонна;

$H_{плi}$  - ставка платы за выброс  $i$ -го загрязняющего вещества в соответствии с постановлением № 913, рублей/тонна;

$K_{от}$  - дополнительный коэффициент к ставкам платы в отношении территорий и объектов, находящихся под особой охраной в соответствии с федеральными законами, равный 2;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		314
---	---	--	-----

$K_{нд}$  - коэффициент к ставкам платы за выброс  $i$ -го загрязняющего вещества за объем выбросов загрязняющих веществ, в пределах нормативов допустимых выбросов, равный 1;

$n$  - количество загрязняющих веществ.

В соответствии с п. 19 Постановления Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 г. № 255, плата в пределах временно разрешенных выбросов, превышающих нормативы допустимых выбросов исчисляется с применением повышающего коэффициента  $K_{вр}$ , равным 5, а в соответствии с п. 21, при превышении выбросов загрязняющих веществ, установленных в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух – с применением повышающего коэффициента  $K_{ст}$ , равным 25.

Район размещения объекта не является особо охраняемой территорией и ценным объектом окружающей среды, дополнительный коэффициент  $K_{от}$  при расчетах платы не применяется.

Результаты расчета платы за выбросы приведены в таблице 16.1.1.1.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	310
--------------------------	--	-----

Таблица 16.1.1.1 – Результаты расчета платы за выбросы

№ п/п	Наименование вещества	Един. измер.	Установлены		Фактический выброс загрязняющего вещества, всего М <sub>нді</sub> тонн	Ставка платы Н <sub>плі</sub> 2018г ПДВ	Коэф- фициент на 2019 г	Коэф- фициент к ставке платы К <sub>нд</sub>	Сумма платы, руб.
			ПДВ	ВСВ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Натрия гидроксид	т	0,000034	-	0,000034	-	1,04	1	-
2	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	т	0,06935	-	0,06935	-	1,04	1	-
3	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	т	0,056268	-	0,056268	3647,2	1,04	1	213,43
4	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	т	1,2118	-	1,2118	138,8	1,04	1	174,93
5	Азотная кислота	т	0,001461	-	0,001461	36,6	1,04	1	0,06
6	Азот (II) оксид (Азота оксид)	т	0,196918	-	0,196918	93,5	1,04	1	19,15
7	Гидрохлорид (соляная кислота)	т	0,001461	-	0,001461	29,9	1,04	1	0,05
8	Углерод оксид	т	0,31317	-	0,31317	1,6	1,04	1	0,52
9	Этандиовая кислота (щавелевая кислота)	т	0,000439	-	0,000439	-	1,04	1	-
10	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния	т	0,000008	-	0,000008	56,1	1,04	1	0,00
	<b>Итого</b>	т	<b>1,85091</b>						<b>408,14</b>

### 16.1.2 Расчет платы за размещение отходов

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 г. №255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду» расчет платы за размещение отходов ( $P_{лр}$ ), образующихся при проведении работ по ВЭ, выполняется по формуле:

$$P_{лр} = \sum_{j=1}^m M_{лj} \times H_{плj} \times K_{л} \times K_{ст}$$

, где

$M_{лj}$  - платежная база за размещение отходов  $j$ -го класса опасности, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса размещенных отходов в количестве, равном или менее установленных лимитов на размещение отходов, тонн;

$H_{плj}$  - ставка платы за размещение отходов  $j$ -го класса опасности в соответствии с Постановлением № 913, Постановлением № 758, рублей/тонна;

$K_{л}$  - коэффициент к ставке платы за размещение отходов  $j$ -го класса опасности за массу отходов производства и потребления, размещенных в пределах лимитов на их размещение, а также в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, равный 1;

$K_{ст}$  - стимулирующий коэффициент к ставке платы за размещение отходов  $j$ -го класса опасности, принимаемый в соответствии с пунктом 6 статьи 16.3 Федерального закона № 7-ФЗ от 10.01.2002г. "Об охране окружающей среды";

$m$  - количество классов опасности отходов.

В соответствии с п. 20 Постановления Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 г. № 255, плата за размещение отходов с превышением установленных лимитов на их размещение, а также при выявлении превышения фактических значений размещенных отходов над указанными в отчетности об образовании, утилизации, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления исчисляется с применением повышающего коэффициента  $K_{сл}$ , равным 5.

В соответствии с Постановлением от 13 сентября 2016 г. № 913 базовая ставка платы за размещение отходов за 2018 г составляет:

- за размещение отходов 2 класса опасности – 1990,2 руб/т;
- за размещение отходов 3 класса опасности – 1327 руб/т;
- за размещение отходов 4 класса опасности – 663,2 руб/т;
- за размещение отходов 5 класса опасности (прочие) – 17,3 руб/т.

Согласно п. 2 Постановления Правительства РФ от 29 июня 2018 г. №758 при расчете платы за размещение отходов используется дополнительный коэффициент 1,04.

При строительстве объекта образуются отходы, подлежащие размещению на полигонах в количестве 348,937 т, в том числе: 4 класса опасности в количестве – 19,856 т, 5 класса опасности в количестве – 329,081 т.

Плата за размещение отходов в период строительства объекта представлена в таблице 12.2.2.1.

Таблица 12.2.2.1 – Плата за размещение отходов в период строительства объекта

№ п/п	Наименование	Платежная база, т M <sub>лж</sub>	Ставка платы H <sub>плж</sub>	Коэффициент на 2019 г.	Коэффициент к ставке платы K <sub>л</sub>	Стимулирующий коэффициент K <sub>ст</sub>	Сумма платы за размещение, руб
1	Отходы 4 класса опасности	19,856	663,2	1,04	1	1	13695,24
2	Отходы 5 класса опасности	329,081	17,3	1,04	1	1	5920,83
<b>ИТОГО:</b>		<b>348,937</b>					<b>13695,24</b>

При эксплуатации объекта образуются отходы 4 класса опасности в количестве 2,883 т, подлежащие размещению на полигонах.

Плата за размещение отходов представлена в таблице 16.1.2.1.

Таблица 16.1.2.1 – Плата за размещение отходов в период эксплуатации объекта

№ п/п	Наименование	Платежная база, т M <sub>лж</sub>	Ставка платы H <sub>плж</sub>	Коэффициент на 2019 г.	Коэффициент к ставке платы K <sub>л</sub>	Стимулирующий коэффициент K <sub>ст</sub>	Сумма платы за размещение, руб
1	Отходы 4 класса опасности	2,883	663,2	1,04	1	1	1988,49
<b>ИТОГО:</b>		<b>2,883</b>					<b>1988,49</b>

## 16.2 Размер компенсационных выплат за ущерб, нанесенный окружающей среде

В таблице 12.3.1 представлены обобщенные сведения по оценке возможного ущерба окружающей природной среде в процессе строительства и эксплуатации КП ЖРО.

Таблица 12.3.1 – Оценка ущерба окружающей природной среде

№ п/п	Вид ущерба	Величина ущерба, руб.
Этап строительства		
1.	Плата за размещение отходов	13695,24
	Итого:	13695,24
Этап эксплуатации		
1.	Плата за выбросы атмосферный воздух	408,14
2.	Плата за размещение отходов	1988,49
	Итого:	2396,63

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		318
---	--	--	-----

Ответственность за соблюдение требований природоохранного законодательства, осуществление контроля исполнения предусмотренных проектом мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды, а также за своевременное внесение платежей за природопользование (выбросы, сбросы, потребление ресурсов, размещение отходов) несет подрядная строительно-монтажная организация, что учитывается при заключении договора на выполнение работ, предусмотренных проектом. Остальные затраты несет Заказчик проекта.

### **16.3 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий**

Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий приведены в локальных сметах соответствующих разделов настоящего проекта. Перечень природоохранных мероприятий и ссылки на локальные сметные расчеты, их учитывающие, приведены в таблице 16.3.1.

Таблица 16.3.1 – Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий

Природоохранное мероприятие	Наименование работ	Номер сметного расчета
Мероприятия по охране атмосферного воздуха	Установка газоочистного оборудования в системах вентиляции	ЛСР№02-01-06

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	314
--------------------------	--	-----



## **17 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АСКРО	– автоматизированная система контроля радиационной обстановки
АЭС	– атомная электростанция
ГВРК	– группа внешнего радиационного контроля
ГРОРО	– государственный реестр объектов размещения отходов
ГСМ	– горюче-смазочные материалы
ДВ	– допустимый выброс
ДНВ	– допустимая норма выброса
ЖРО	– жидкие радиоактивные отходы
ЗН	– зона наблюдения
ЗКД	– зона контролируемого доступа
ЗСД	– зона свободного доступа
ВХВ	– вредные химические вещества
ИГЭ	– инженерно-геологические элементы
ИИИ	– источник ионизирующего излучения
ИРГ	– инертные радиоактивные газы
ИЭИ	– инженерно-экологические изыскания
ИШ	– источник шума
КП	– комплекс по переработке
МВИ	– методика выполнения измерений
МД	– мощность дозы
МИА	– минимальная измеряемая активность
НАО	– низко активные отходы
НД	– нормативная документация
ОБУВ	– ориентировочный безопасный уровень воздействия
ОНАО	– очень низко активные отходы
ОСНС	– очистные сооружения нефтесодержащих стоков
ОСПЛС	– очистные сооружения промышленно-ливневых стоков
ПДВ	– предельно-допустимый выброс
ПДК	– предельно-допустимая концентрация
ПЛК	– промливневая канализация

ПДКм/р	– предельно допустимая максимально разовая концентрация
ПДКс/с	– предельно допустимая среднесуточная концентрация
ПДС	– предельно-допустимый сброс
ПСХ	– подсобное сельское хозяйство
РВ	– радиоактивное вещество
РК	– радиационный контроль
РТ	– расчетная точка
САО	– средне активные отходы
СЗЗ	– санитарно-защитная зона
СИ	– средство измерения
СИЗ	– средства индивидуальной защиты
СМ	– станция мониторинга
ТРО	– твердые радиоактивные отходы
УИСО	– установка ионоселективной очистки
ХФК	– хозфекальная канализация
ХТРО	– хранилище твердых радиоактивных отходов
ХОЯТ	– хранилище отработавшего ядерного топлива
УКИЗВ	– Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды

## 18 СПИСОК НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

- Федеральный закон № 3-ФЗ от 09.01.96 О радиационной безопасности населения;
- Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.02 Об охране окружающей среды;
- Федеральный закон № 2395-1 от 21.02.1992 О недрах;
- Федеральный закон № 52-ФЗ от 30.03.99 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения;
- Федеральный закон № 74-ФЗ от 03.06.2006 Водный кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон № 89-ФЗ от 24.06.1998 Об отходах производства и потребления;
- Федеральный закон № 96-ФЗ от 04.05.1999 Об охране атмосферного воздуха;
- Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.08 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;
- Федеральный закон № 170-ФЗ от 21.11.95 г. Об использовании атомной энергии;
- Федеральный закон № 190-ФЗ от 29.12.04 Градостроительный кодекс РФ;
- Федеральный закон № 190-ФЗ от 11.07.11 Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ;
- Приказ Госкомэкологии РФ № 372 от 16 мая 2000 Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации;
- Приказ №273 от 06.06.2017 Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе;
- Приказ Ростехнадзора №458 от 11.11.2015 Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» (РБ-106-15);
- Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию;
- Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 №913 О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах;
- Постановление Правительства РФ № 1069 от 19.10.2012 г. О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов;

- Распоряжение правительства №1316-р от 8.07.2015 г Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды;
- ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений;
- ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- ГОСТ 12.1.007-76 Вредные вещества. Опасные и вредные факторы;
- ГОСТ 17.2.3.02-2014 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями;
- ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- СанПин 2.6.1.24-03 Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03);
- СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009);
- СанПиН 2.6.1.1281-03 Санитарные правила по радиационной безопасности персонала и населения при транспортировании радиоактивных материалов (веществ);
- СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест;
- СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы;
- СанПиН 2.1.7.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления;
- СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки;
- СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010);
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99);
- СП 51.13330.2011 Защита от шума (Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003);
- НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций;
- НП-002-15 Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций;
- НП-019-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности;

 <b>РАОПРОЕКТ</b> АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО	Белоярская АЭС. I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		323
---	--	--	-----

- НП-020-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности;
- НП-021-15 Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности;
- НП-058-14 Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения;
- НП-067-16 Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации;
- ДВ-2010 Методика разработки нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух;
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб, 2012 г;
- Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух (10 издание), СПб, 2015 г.

104009.0000.180068-ОВОС1	Оценка воздействия на окружающую среду Часть 1. Пояснительная записка	319
--------------------------	--	-----



### Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подп.	Дата
	Измененные	Замененные	Новые	Аннулированные				
1	-	1, 6, 307	320	-	320	P290-19		09.08.19 г

АО «Концерн Росэнергоатом»	Белоярская АЭС I очередь. Комплекс переработки жидких радиоактивных отходов		
-------------------------------	---	--	--

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входя- щий № сопрово- дитель- ного докум. и дата	Подп.	Дата
	изме- ненных	заме- ненных	новых	Аннули- рован- ных					