



**ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «МАЯК»**

**ФГУП «ПО «МАЯК»**

Центральная заводская лаборатория

**Предварительный вариант  
оценки воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности  
на право использования ядерных материалов при проведении  
научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ  
на ФГУП «ПО «Маяк»**

**2015**

## Содержание

1	Общие сведения.....	3
1.1	Заказчик деятельности с указанием официального названия организации (юридического, физического лица), адреса, телефона, факса .....	3
1.2	Название объекта и размещение .....	3
1.3	Характеристика типа обосновывающей документации .....	3
2	Пояснительная записка по обосновывающей документации .....	4
3	Цель намечаемой деятельности .....	5
4	Состояние окружающей среды .....	5
4.1	Характеристика района размещения объекта.....	5
4.2	Современное состояние окружающей среды в районе размещения объекта... 8	
4.3	Выбросы радиоактивных веществ в атмосферу .....	11
4.4	Обращение с жидкими радиоактивными отходами .....	11
4.5	Обращение с твёрдыми радиоактивными отходами.....	13
4.6	Дозовые нагрузки на население прилегающих территорий.....	13
4.7	Контроль состояния окружающей среды вокруг ФГУП «ПО «Маяк», мониторинг состояния радиационной обстановки .....	13
5	Описание воздействия на окружающую среду деятельности по использованию ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ .....	15
5.1	Описание намечаемой деятельности .....	15
5.2	Влияние на состояние атмосферного воздуха .....	16
5.3	Влияние образования жидких радиоактивных отходов .....	17
5.4	Обращение с твердыми радиоактивными отходами.....	21
5.5	Дозы облучения персонала и населения .....	23
5.6	Общие выводы по результатам контроля радиационной обстановки .....	26
6	Заключение .....	27

## 1 Общие сведения

1.1 Заказчик деятельности с указанием официального названия организации (юридического, физического лица), адреса, телефона, факса

Государственный заказчик: Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» г. Москва.

Эксплуатирующая организация с функциями заказчика: Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк» (далее ФГУП «ПО «Маяк»), г. Озерск Челябинской области.

Ведомственная принадлежность ФГУП «ПО «Маяк»: Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Департамент промышленности ядерных боеприпасов. Организационно-правовая форма: федеральное государственное унитарное предприятие.

Юридический адрес: 456780, Россия, Челябинская обл., г. Озерск, пр. Ленина, 31.

тел. (351 30) 2 50 11

факс (351 30) 2 38 26

e-mail: mayak@po-mayak.ru

1.2 Название объекта и размещение

Объектом намечаемой деятельности является комплекс зданий, помещений и установок, в которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (далее НИОКР) с использованием ядерных материалов (далее ЯМ), предназначенный для совершенствования и оптимизации существующих технологий, повышения эффективности производства, качества продукции, улучшения экономических показателей, условий труда, разработки и внедрения новых технологий на предприятии.

Место размещения – площадки химико-металлургического, радиохимического и реакторного заводов ФГУП «ПО «Маяк».

1.3 Характеристика типа обосновывающей документации

Обосновывающей документацией являются:

- контракт с Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом»;
- Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года», утвержденная постановлением от 13.07.2007 г. № 444 Правительства Российской Федерации;
- лицензионная и разрешительная документация ФГУП «ПО «Маяк».
- отчет по обоснованию безопасности при использовании ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в ФГУП «ПО «Маяк», инв. № ЦЛ/5028дсп.

## 2 Пояснительная записка по обосновывающей документации

В настоящее время деятельность химико-металлургического, радиохимического, реакторного заводов и центральной заводской лаборатории (далее ЦЗЛ), включая обращение с ЯМ и радиоактивными веществами (далее РВ) при их транспортировании, осуществляется в рамках условий действия лицензий федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), регулирующих безопасность в области использования атомной энергии, а именно:

- ГН-08-115-1818 от 31.03.2008 «На право использования ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», срок действия до 31.03.2016;

- ГН-03-115-2681 от 30.11.2012 «На эксплуатацию ядерной установки – установки с ядерными материалами, предназначенной для производства ядерного топлива (установки «Пакет»)), срок действия до 30.11.2017;

- ГН-05-401-2381 от 01.06.2010 «Право на обращение с ядерными материалами при их транспортировании», срок действия до 01.06.2020.

Соблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических норм и правил подтверждается выданными Региональным управлением № 71 ФМБА России санитарно-эпидемиологическими заключениями (далее СЭЗ):

- № 74.71.01.000М.000215.08.13 от 21.08.2013 Срок действия до 21.08.2017 Деятельность, связанная с использованием радиоактивных веществ в рабочих помещениях ЦЗЛ в зданиях 803, 105 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000055.05.13 от 07.05.2013. Срок действия до 07.05.2016. Деятельность в области обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами в производственных помещениях цеха 1 завода 20;

- № 74.71.01.000.М.000043.05.15 от 20.05.2015. Срок действия до 20.05.2019. Деятельность в области обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами комплекса промышленных реакторных установок (далее КПРОУ) «Руслан»;

- № 74.71.01.000.М.000235.09.13 от 06.09.2013. Срок действия до 06.09.2016. Деятельность в области обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на КПРОУ ЛФ-2;

- № 74.71.01.000.М.000034.04.15 от 09.04.2015. Срок действия до 09.04.2020. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ в цехе 2 завода 235;

- № 74.71.01.000.М.000028.04.15 от 01.04.2015. Срок действия до 01.04.2020. Деятельность, в области обращения с ЯМ и РВ в цехе 3 на установках «Горячая лаборатория», Молибден, 45-17, 45-14, 3, 8 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000136.10.11 от 31.10.2011. Срок действия до 31.10.2016.

Деятельность, связанная с использованием источников ионизирующего излучения на установке «Криптон» цеха 3 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000092.10.14 от 13.10.2014. Срок действия до 13.10.2018. Деятельность в области обращения с источниками ионизирующего излучения (установка 1 и 8А отделения 1 цеха 3 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»);

- № 74.71.01.000.М.000016.02.12 от 16.02.2012. Срок действия до 16.08.2015. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ в цехе 4 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000081.07.12 от 02.07.2012. Срок действия до 02.07.2017. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ на установке 2 цеха 3 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000066.05.13 от 28.05.2013. Срок действия до 28.05.2016. Работы с источниками ионизирующего в здании 101 А цеха 5 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»);

- № 74.71.01.000.М.000150.08.13 от 08.08.2013. Срок действия до 08.02.2017. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ в цехе 3 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000151.08.13 от 08.08.2013. Срок действия до 08.02.2017. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ в цехе 3 завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»;

- № 74.71.01.000.М.000211.08.13 от 19.08.2013. Срок действия до 19.04.2017. Деятельность в области обращения с ЯМ и РВ в аналитической лаборатории завода 235 ФГУП «ПО «Маяк»).

Обеспечение безопасности использования ЯМ при проведении НИОКР обосновано в «Отчёте по обоснованию безопасности при использовании ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ во ФГУП «ПО «Маяк»», инв. № ЦЛ/5028дсп, является документом, обосновывающим безопасность проведения НИОКР на ФГУП «ПО «Маяк» с использованием ЯМ.

Отчет является обязательной составной частью пакета документов, который подготовлен для получения в органах Ростехнадзора лицензии на право использования ЯМ при проведении НИОКР.

### **3 Цель намечаемой деятельности**

Целью намечаемой деятельности при проведении НИОКР с использованием ЯМ является:

- разработка новых, совершенствование действующих технологий;
- внедрение разработок в производство

### **4 Состояние окружающей среды**

#### **4.1 Характеристика района размещения объекта**

Заводы химико-металлургический, радиохимический и реакторный находятся на территории промышленной площадки ФГУП «ПО «Маяк» полностью в пределах санитарно-защитной зоны (далее СЗЗ) ФГУП «ПО «Маяк» и, соответственно, зоны наблюдения (далее ЗН). Административное положение площадки ФГУП «ПО

«Маяк» – закрытое административно-территориальное объединение г. Озерска, Челябинская область. Административный центр – г. Челябинск. В 30-ти километровой зоне вокруг ФГУП «ПО «Маяк» отсутствуют порты, причалы, судоходные реки, аэропорты и взлетно-посадочные полосы. Ближайший аэропорт находится на расстоянии 65 км в городе Челябинске. Над территорией расположения рассматриваемого объекта коридоры для полета самолетов отсутствуют. Ближайшая магистральная железная дорога ОАО «Российские железные дороги» Екатеринбург – Челябинск находится на расстоянии 16 км. В 30-ти километровой зоне находятся более 50-ти населенных пунктов. Из этих населенных пунктов пять являются городами или поселками городского типа, остальные – сельские населенные пункты.

СЗЗ и ЗН ФГУП «ПО «Маяк» были установлены в 1974 году. Изменение границ СЗЗ было проведено в 1984 году. Последнее уточнение границ СЗЗ выполнено в 2012 году (от ФГУЗ ЦГ и Э № 71 ФМБА РФ получены СЭЗ и экспертное заключение на проект изменения границ СЗЗ). СЗЗ и ЗН ФГУП «ПО «Маяк» соответствуют требованиям санитарных правил СП 2.6.1.2216-07 «Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ». Численность населения, проживающего в зоне наблюдения, ~ 200 тысяч человек. В целом территория характеризуется повышенной плотностью населения в сравнении со средней по Челябинской области ( $\approx 40$  чел./км<sup>2</sup>). Характерно значительное преобладание городского населения, занятого в промышленном производстве, по сравнению с сельскохозяйственным производством, а также достаточно развитое промышленное производство.

В пределах санитарно-защитной зоны предприятия сельскохозяйственных угодий нет. Древесина лесов СЗЗ не используется в хозяйственной деятельности. Размещение на площади СЗЗ ФГУП «ПО «Маяк» других предприятий, не задействованных в основной деятельности ФГУП «ПО «Маяк», запрещено. Ближайшие промышленные объекты: Аргаяшская ТЭЦ, промышленные предприятия г. Озерска, г. Кыштыма, г. Касли. Вышеуказанные факторы, наряду со спецификой основных производств, определяют повышенную антропогенную нагрузку на окружающую среду территории, в частности, в плане загрязнения окружающей среды химически- и радиационно-опасными веществами.

Ближайшие зоны отдыха населения в 30-ти километровой зоне представлены санаторием «Дальняя дача» и приблизительно 18 базами отдыха и пионерскими лагерями, расположенными на озерах Иртыш, Акакуль, Акуля. Зон отдыха республиканского значения, биосферных и исторических заповедников, государственных природных национальных парков в 30-ти километровой зоне нет.

Район размещения ФГУП «ПО «Маяк» характеризуется умеренно континентальным климатом: зима – от умеренно холодной до холодной, а лето – от умеренно теплого до теплого. Средняя годовая температура воздуха составляет +2,6 °С. Колебания суточной температуры воздуха очень значительные во все времена года. Наибольшие глубины промерзания почвы составляют от 1,8 до 2,0 м. Максимальное среднее давление наблюдается зимой (994 мбар), самое низкое – в июле (983 мбар) совпадает с максимальной температурой воздуха. Влажность воздуха харак-

теризуется значительной годовой и суточной изменчивостью. Среднегодовое значение абсолютной влажности составляет  $6,8 \text{ г/м}^3$ , а среднегодовая относительная влажность 72%. В регионе наблюдаются многолетние циклы, определяющие режим увлажнения территории (достаточный или недостаточный), что отражается многолетними трендами изменения уровня озер и водоёмов. Среднее годовое количество осадков составляет 429 мм (среднее многолетнее по данным метеостанции ФГУП «ПО «Маяк» 423 мм/год). Потери на испарение, в целом, больше среднего количества осадков. Количество дней со снежным покровом составляет от 150 до 170 дней. В районе расположения предприятия случаются туманы, гололед, грозы, град, снегопады и метели.

В течение года преобладают ветры западного направления. Направление и скорость ветра имеют сезонную цикличность. Зимой преобладают западные ветры с южной составляющей, летом преобладают ветры западного и северного направлений. Среднегодовая скорость ветра равна 3,8 м/с, максимальная - 24 м/с. По данным Уральского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с 1844 по 2008 годы по обширному району, включающему Башкирию, Пермскую, Свердловскую и Челябинскую области, наблюдалось 6 ураганов и 12 смерчей различной интенсивности.

Рельеф района ФГУП «ПО «Маяк» увалисто-равнинный слабо расчленённый с общим уклоном поверхности с запада на восток. В гидрографическом отношении промышленная площадка располагается на водораздельном пространстве рек Теча и Мишеляк. Особенностью гидрологии района расположения предприятия является наличие многочисленных озёр (Иртышско-Каслинской и Кыштымско-Увильдинской групп), промышленных водоемов ФГУП «ПО «Маяк» и речной сети верховьев бассейна реки Обь.

В геологическом плане участок расположения ФГУП «ПО «Маяк» приурочен к центральной части Горненской синклинали Кызылташского синклинория, сложенного, главным образом, андезит-базальтовыми порфиритами и их туфами сергайдинской свиты верхнего силура - нижнего девона. Район характеризуется широким проявлением разрывных нарушений различного порядка с преобладанием нарушений субмеридионального направления. Район характеризуется существованием единого водоносного горизонта подземных вод мощностью от 40 до 120 м, приуроченного к толще трещиноватых силур-девонских вулканогенных пород, мезо-кайнозойской коре выветривания последних и рыхлым четвертичным отложениям. Нижней границей водоносного горизонта служит относительный водупор, сложенный слабопроницаемыми монолитными породами с коэффициентом фильтрации 0,001 м/сут. и менее.

При существующем уровне изученности конкретной тектонической и сейсмической обстановки в районе и на площадке размещения химико-металлургического, радиохимического и реакторного заводов согласно действующим нормативным документам российского и международного рангов (ОСР-97 «Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации», 50-SG-S1 11В «Руководство МАГАТЭ по безопасности. Выбор площадок») принята сейс-

мичность максимального расчетного землетрясения (МРЗ)  $I_{МРЗ} = 7$  баллов и проектного землетрясения (ПЗ)  $I_{ПЗ} = 6$  баллов на грунтах II категории по сейсмическим свойствам.

Территория района размещения объектов ФГУП «ПО «Маяк» по геоботаническому и флористическому районированию относится к Северному округу Зауральской провинции Верхне-Тобольского флористического района. Флора насчитывает более 400 видов высших сосудистых растений, из них 4 занесено в «Красную книгу Российской Федерации», 26 видов представлено деревьями. Растительность типично лесостепная. Флора, в основном, европейского лесостепного и степного происхождения (береза и сосна, из травянистых растений – виды из семейств осоковые, злаковые, зонтичные и сложноцветные). Встречаются сибирские степные, арктические и таежные виды растений, уральские эндемы, третичные реликты, заносные виды относительно немногочисленны. Леса занимают около 40% площади.

Животный мир района отличается большим разнообразием. Фауна позвоночных животных насчитывает пять видов земноводных, четыре вида рептилий, 219 видов птиц, 50 видов млекопитающих и 13 видов рыб. В районе отмечено 29 видов птиц (беркут, скопа и др.) и 4 вида летучих мышей, занесенных в Красную книгу Челябинской области. Видовой состав птиц имеет смешанный характер сочетания видов сибирского комплекса (снегирь, свиристель и др.), видов умеренных широт (воробьи, грачи др.) и видов европейской фауны (лазоревка, зяблик и др.). Широко представлены водоплавающие и околоводные виды птиц (кряква, чайки, 24 вида куликов и др.). Из хищных зверей встречаются лисица, барсук, колонок, волк. Крупные копытные представлены сибирской косулей, кабаном, лосем.

Поддержке биологического разнообразия в регионе способствует режим охраняемых территорий СЗЗ и Восточно-Уральского заповедника (далее ВУГЗ), созданного в головной части Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС). Численность животных на территории ВУГЗ и СЗЗ в большинстве случаев выше, чем на сопредельных территориях, что обусловлено достаточно хорошей охраной и низким влиянием антропогенного фактора.

#### 4.2 Современное состояние окружающей среды в районе размещения объекта

Современное состояние окружающей среды в регионе расположения ФГУП «ПО «Маяк» сформировалось в результате беспрецедентной по срокам и сложности решаемых задач оборонной деятельности предприятия в начале 1950-х годов по созданию ядерного оружия сдерживания.

Решение на государственном уровне сложных экологических проблем началось в начале 1990 гг. Были приняты «Государственная программа по реабилитации загрязненных территорий Уральского региона...» на 1992-1995 годы, Федеральные целевые программы: «Социальная и радиационная реабилитация населения и территорий Уральского региона на период до 2000 года», «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2010 года» (утверждена постановле-



нием Правительства Российской Федерации от 29.08.2001 № 637). В 2003 году во исполнение распоряжения Министра Российской Федерации по атомной энергии от 28.01.2003 № 29-р межведомственной рабочей группой в составе специалистов Минатома России, Минздрава России, Минприроды России, Госатомнадзора России и Российской академии наук разработан «Комплексный план мероприятий по обеспечению решения экологических проблем, связанных с текущей и прошлой деятельностью ФГУП «ПО «Маяк» (введен в действие приказом Министра Российской Федерации по атомной энергии от 26.06.2003 № 293). Основные практические мероприятия «Комплексного плана...» были уточнены, переработаны и вошли составной частью в Федеральную целевую программу «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года», утвержденную председателем Правительства Российской Федерации, 13 июля 2007 года № 444.

В значительной степени, в частности, решается вопрос, связанный с эксплуатацией и поддержанием в безопасном состоянии специальных промышленных водоемов предприятия. Эксплуатация специальных промышленных водоемов осуществляется при условии поэтапного снижения сброса жидких радиоактивных отходов в водоемы с последующим прекращением сбросов и соблюдения временных лимитов поступления радионуклидов в водоемы на период сокращения сбросов. Сейчас специальные промышленные водоемы ФГУП «ПО «Маяк» используются для решения государственных оборонных и федеральных энергетических программ в целях производственного водоснабжения. За последние 5 – 7 лет гидрологический и гидрохимический режим специальных промышленных водоемов характеризуется стабильностью с отчетливой тенденцией к снижению объемной активности воды. Как показывают результаты гидрогеохимических наблюдений, выполненных в последние годы в районе предприятия, ореолы загрязнения подземных вод (сформировавшиеся, преимущественно, вокруг специальных промышленных водоемов) характеризуются достаточно стабильным положением без заметного расширения границ. Проведенные модельные расчеты показывают, что в течение ближайших 300 лет не произойдет сколько-нибудь заметного воздействия загрязненных подземных вод на открытую гидрографическую сеть региона.

Максимальные значения среднегодовой объемной активности радионуклидов в атмосферном воздухе на территории промплощадки наблюдаются в районе расположения водоемов В-9 и В-17 и составляют от 0,001 % до 1,0 % от допустимой объемной активности для персонала. По данным мониторинга на территории промплощадки, СЗЗ и ЗН, значения плотности радиоактивных выпадений и приземных концентраций находятся на среднем многолетнем уровне, не превышают установленных значений контрольных уровней и обусловлены не текущими выбросами в атмосферу, а процессами ветрового подъема и переноса радионуклидов с ранее загрязненных территорий. Максимальные значения среднегодовой объемной активности радионуклидов в приземной атмосфере зоны наблюдения значительно (на 2 – 5 порядков величины) ниже регламентированных для населения значений допустимой объемной активности для населения (ДОАнас). Плотность выпадения

радионуклидов в ЗН соответствует средним значениям, характерным для территории Российской Федерации.

Плотность радиоактивного загрязнения радионуклидами (стронцием-90, цезием-137 и трансурановыми элементами) растительно-почвенного покрова территории ЗН на ее периферийных участках соответствует региональным «фоновым» (глобальным) значениям, не превышает установленных СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009» предельных значений и возрастает на 1 – 2 порядка величины на границе СЗЗ, подвергшейся радиоактивному загрязнению в результате аварийных ситуаций 1950-х – 1960-х годов. Загрязненность древесины лесного массива ЗН не превышает значений, характерных для Уральского региона. Объемная активность стронция-90 и цезия-137 в воде водоемов и водотоков, расположенных в зоне влияния предприятия, значительно (в 30 и более раз) ниже уровня вмешательства.

В целом, радиационная обстановка в зоне влияния ФГУП «ПО «Маяк» стабильна. По данным мониторинга удельная активность радионуклидов стронция-90 и цезия-137 в основных продуктах питания местного производства не превышает установленных значений контрольных уровней и намного меньше уровней, регламентируемых СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Превышения установленных значений «Контрольных уровней радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды ЗН за счет деятельности ФГУП «ПО «Маяк» по всем контролируемым территориям не отмечается. Анализ результатов радиационного мониторинга за весь период наблюдений свидетельствует о стабилизации радиационной обстановки в районе ФГУП «ПО «Маяк» с начала 70-х годов и о стабильной радиационной и радиоэкологической обстановке в зоне влияния ФГУП «ПО «Маяк», удовлетворяющей всем санитарно-гигиеническим требованиям радиационной безопасности для населения, в настоящий период.

Растительный и животный мир СЗЗ и ЗН ФГУП «ПО «Маяк» не обнаруживает заметных изменений от близости расположения ядерно- и радиационно-опасных промышленных объектов, от воздействий текущей и прошлой деятельности предприятия. Так, специалистами Уральского научно-практического центра радиационной медицины (далее УНПЦ РМ) установлено, что по биологическому разнообразию и количественному развитию гидробионтов (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса) биоценоз водоемов Теченского каскада (далее ТКВ) не уступает биоценозу Шершневого водохранилища (водоема сравнения). В экосистеме водоемов ТКВ не выявлено признаков деградации, состояние экосистемы признано удовлетворительным. Существующий режим эксплуатации специальных промышленных водоемов признан приемлемым с точки зрения состояния экосистемы водоемов. Современное общебиологическое состояние реки Теча почти не отличается от сходных показателей видового разнообразия и продуктивности экосистем региона, типичных для малых рек. Радиоактивное загрязнение не влияет на распределение животных по территории. Создание СЗЗ и ВУГЗ привело к увеличению численности и росту биологической продуктивности популяций отдельных

видов животных (рыбы, водоплавающей и околоводной птицы, некоторых видов млекопитающих, в частности, ондатры и бобров).

В последнее время радиационная обстановка в районе ФГУП «ПО «Маяк» постоянно улучшается как в результате проведения на предприятии комплекса реабилитационных мероприятий, так и вследствие естественного самоочищения территории.

#### 4.3 Выбросы радиоактивных веществ в атмосферу

Начиная с середины шестидесятых годов, на предприятии внедрены и функционируют многоступенчатые системы очистки газоаэрозольных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые постоянно совершенствуются. В настоящее время работы по очистке газоаэрозольных выбросов загрязняющих веществ организованы в соответствии со стандартом предприятия СТО Ц 110-2013 - «Охрана природы. Атмосферный воздух. Организация работ по производственному контролю газоочистных систем основного производства».

Организация работ по нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется на основании стандарта предприятия СТО Ц 112-2013 - «Охрана природы. Организация работ на ФГУП «ПО «Маяк» при нормировании, контроле и учете выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». В настоящее время на ФГУП «ПО «Маяк» установлены предельно-допустимые выбросы радионуклидов, согласованные с органами Госсанэпиднадзора. Текущие регламентные выбросы радионуклидов в атмосферу на 2–3 порядка ниже величины установленных значений предельно-допустимых выбросов, находятся на среднемноголетнем уровне и практически не влияют на радиационную обстановку в районе расположения предприятия. Выбросы основных дозообразующих радионуклидов из труб предприятия в атмосферу характеризуются отчетливой тенденцией к снижению.

#### 4.4 Обращение с жидкими радиоактивными отходами

В результате производственной деятельности в рабочих комнатах ЦЗЛ здания 803 радиохимического завода (проведение исследовательских работ, выполнение анализов, уборка помещений, дезактивация оборудования и т.п.) образуются радиоактивные отходы (далее РАО), характерные для радиохимических лабораторий. Сбор, временное хранение и последующая переработка жидких радиоактивных отходов (далее ЖРО) образующихся в результате производственной деятельности ЦЗЛ осуществляется на радиохимическом заводе.

На установке «Пакет» химико-металлургического завода ЖРО является отработанное техническое масло (далее ОТМ) из вакуумных насосов печей. ОТМ образуется в результате проведения ремонта насосов или плановой замены масла. По мере образования ОТМ заливается в сборники-накопители (канистры объемом 20 дм<sup>3</sup>). По мере наполнения из канистры отбирается проба на содержание плутония (удельной активности), после чего канистра с ОТМ передается в специально организованный склад хранения ОТМ.

На радиохимическом заводе ЖРО в зависимости от удельной активности содержащихся в них радионуклидов категоризируются как низко-, средне- и высокоактивные и, в зависимости от категории ЖРО, на радиохимическом заводе, в том числе при проведении НИОКР, реализуются свои системы обращения с ними.

Условия всех режимов эксплуатации технологических отделений и установок радиохимического завода, задействованных в существующих системах обращения с ЖРО, регламентированы технологической документацией, разработанной с учетом действующих норм, правил, лимитов и ограничений. Действующая технологическая документация согласована и утверждена в установленном порядке.

Наиболее приемлемым методом по обращению с ЖРО является упаривание. Основной целью упаривания является сокращение объема растворов, поступающих на временное хранение в емкости, извлечение и регенерация содержащейся в них азотной кислоты, а также очистка конденсата вторичного пара от радионуклидов до сбросных норм.

Ежегодно на ФГУП «ПО «Маяк» разрабатываются и вводятся в действие «Нормы сбросов в специальные промышленные водоемы». В 2015 году действуют «Нормы сбросов предприятия в специальные промышленные водоемы на 2015 год» от 19.02.2015 № 19.1/697дсп, в развитие которых распоряжением по радиохимическому заводу от 13.03.2015 № В-814/2.2.235дсп «О нормах сбросов завода в специальные промышленные водоемы на 2015 год» разработаны и введены в действие локальные нормы.

В результате эксплуатации реакторного комплекса ФГУП «ПО «Маяк» образуются производственные отходы, в том числе и ЖРО.

Радиоактивные и химически агрессивные отходы подвергаются ограничению, нормированию, учету и контролю.

Происходит постоянное ограничение объемов ЖРО посредством утверждения лимитов образования и платы за негативное воздействие на окружающую среду. Образование Национального оператора Российской Федерации по РАО и плата «производителей» РАО за размещение отходов на хранение/захоронение требуют вести целенаправленную и постоянную работу в сфере обращения с возникающими РАО.

На реакторном производстве, безусловно, соблюдается концепция ФГУП «ПО «Маяк» по обращению с ЖРО, и производится работа по сокращению ЖРО по объемам и радиоактивности, а именно:

- не превышение лимитов образования;
- не превышение нормируемых величин;
- не превышение объемов отходов;
- поэтапное снижение количества жидких отходов вплоть до полного прекращения их образования;
- четкое выполнение требований, установленных Постановлением Правительства РФ от 19.10.2012 № 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактив-

ных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов».

#### 4.5 Обращение с твёрдыми радиоактивными отходами

Система обращения с твердыми радиоактивными отходами является единой для всех подразделений предприятия и отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Все операции с отходами от сбора до размещения на хранение проводятся под дозиметрическим контролем службы радиационной безопасности, которая назначает способ и место хранения, определяет необходимость дополнительного кондиционирования твердых радиоактивных отходов, обеспечивает безопасность персонала. Экологическая безопасность хранения твердых радиоактивных отходов обеспечивается значительным удалением пунктов хранения от населенных пунктов и сосредоточением их в пределах промплощадки предприятия.

#### 4.6 Дозовые нагрузки на население прилегающих территорий

Среднегодовые значения мощности эквивалентной дозы гамма-излучения на территории ЗН, полученные по данным периодического радиационного контроля, не отличаются от средних многолетних и от значений естественного гамма-фона для Уральского региона. Годовая техногенная эффективная доза облучения населения, проживающего в населенных пунктах ЗН, наиболее подверженных радиационному воздействию, составляет от 0,06 до 0,20 мЗв/год при допустимом уровне – 1 мЗв/год (по НРБ-99/2009).

По данным радиационно-гигиенического паспорта ФГУП «ПО «Маяк» за 2014 год годовые дозы облучения населения, проживающего в ЗН, за счет текущей деятельности ФГУП «ПО «Маяк» составили:

- средняя индивидуальная годовая эффективная доза – 0,004 мЗв;
- годовая эффективная коллективная доза – 0,8 чел.-Зв/год.

Лиц с превышением основных дозовых пределов для населения не отмечено.

На ФГУП «ПО «Маяк» ежегодно выполняются штатные, а также составляются и выполняются дополнительные мероприятия по обеспечению радиационной безопасности и выполнению норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности. Штатные мероприятия направлены на обеспечение ритмичной и бесперебойной работы систем газоочистки, радиационно-опасного технологического оборудования, систем аварийной сигнализации, на снабжение персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты, на обучение персонала. Дополнительные мероприятия составляются на основании анализа достигнутых радиационных показателей, нештатных ситуаций, а также в соответствии с требованиями вышестоящих и контролирующих организаций.

#### 4.7 Контроль состояния окружающей среды вокруг ФГУП «ПО «Маяк», мониторинг состояния радиационной обстановки

ФГУП «ПО «Маяк» в полном соответствии с природоохранным законодательством Российской Федерации осуществляет производственный радиационный и химический контроль в СЗЗ и ЗН предприятия. Структуру и объем радиационно-

го и дозиметрического контроля и радиоэкологического мониторинга окружающей среды в зоне влияния ФГУП «ПО «Маяк» определяют особенности сформировавшейся в результате многолетней деятельности предприятия радиационной обстановки. На предприятии создана и эффективно реализуется многоуровневая система радиоэкологического контроля и мониторинга объектов окружающей среды. Радиоэкологический контроль осуществляет специальная служба предприятия, аккредитованная в системе радиационного контроля. Система радиационного контроля ФГУП «ПО «Маяк» организована в соответствии со стандартом организации СТО Ц 031-2010 «Охрана природы. Организация радиационного контроля в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения ФГУП «ПО «Маяк». Она включает в себя мониторинг радиоактивного загрязнения всех объектов природной среды, продуктов питания и контроль доз внешнего и внутреннего облучения персонала и населения.

Система наблюдения обеспечивает наличие первичных данных, необходимых для оценки радиационной обстановки и контроля загрязнения окружающей среды на предприятии и прилегающих территориях. Контроль проводится в соответствии со следующими программами (регламентами):

- Программа «Радиационный и химический контроль в зоне влияния ФГУП «ПО «Маяк» на период с 2014 по 2016 годы» Пг-ЦЗЛ-240-2014 (утверждена руководством предприятия, согласована органами Госсанэпиднадзора), пересматривается, в соответствии с МУ 2.6.1.14-2001, один раз в три года;

- Регламент (программа) радиационного мониторинга законсервированных грунтовых могильников твердых радиоактивных отходов ФГУП «ПО «Маяк» на период 2014-2016 гг.» (утверждена руководством предприятия, согласована органами Госсанэпиднадзора), пересматривается один раз в три года;

- «Программа объектного мониторинга состояния подземных вод на ФГУП «ПО «Маяк» на период 2011- 2015 гг.» (утверждена руководством предприятия, согласована Центром мониторинга состояния недр на предприятиях Госкорпорации «Росатом» при ФГУП «Гидроспецгеология»), инв. № ЦЛ/637 от 01.02.2011.

В соответствии с требованиями СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ 99/2010) контролируются следующие объекты окружающей среды: воды поверхностных водных объектов и подземные воды, воздух, почва, снег, продукты питания и биота.

Система радиоэкологического контроля включает:

- контроль загрязнения воздушного бассейна в районе расположения ФГУП «ПО «Маяк» (контроль выбросов из организованных источников выбросов (труб) предприятия, мониторинг загрязнения приземного слоя атмосферы и определение уровня выпадений радиоактивных аэрозолей из атмосферы);

- контроль водных объектов (контроль сбросов, а также состояния озер (водоемов), рек, водотоков и подземных вод в зоне влияния предприятия – определение удельных и объемных активностей радионуклидов в воде и донных отложениях, определение гидрологических параметров);

- мониторинг загрязнения почвы (измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения и интенсивности потоков бета-частиц на поверхности почвы, определение удельных активностей радионуклидов в почве);
- мониторинг загрязнения биоты и сельскохозяйственной продукции (определение удельных активностей радионуклидов в продуктах питания местного производства) – проводится совместно с органами Госсанэпиднадзора;
- непрерывный оперативный контроль метеопараметров и радиационной обстановки (измерение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения и интенсивности потоков бета-частиц на поверхности земли и в воздухе) на территории предприятия, в СЗЗ, в ЗН и в населенных пунктах, который проводится с использованием автоматической системы контроля радиационной обстановки.

На предприятии осуществляется мониторинг состояния подземных вод. Основные задачи мониторинга – контроль за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием водоносного горизонта в районе влияния промышленных водоемов, а также изучение закономерностей развития миграционного процесса в подземной гидросфере. Контроль осуществляется посредством стационарных режимных наблюдений за уровнем подземных вод и регулярных гидрогеохимических опробований водоносного горизонта через систему наблюдательных скважин.

## **5 Описание воздействия на окружающую среду деятельности по использованию ядерных материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ**

### **5.1 Описание намечаемой деятельности**

НИОКР с использованием ЯМ проводятся в рабочих помещениях ЦЗЛ в здании 803 радиохимического завода, в опытно-производственной группе радиохимического завода, силами сотрудников ЦЗЛ на химико-металлургическом и реакторном заводах.

При проведении НИОКР осуществляются следующие виды работ:

- разработка, совершенствование технологий радиохимического, реакторного производств, изготовления тепловыделяющих элементов (далее твэлов), а также создание, внедрение в указанные производства новых технологий;
- разработка и совершенствование методов повышения ядерной, радиационной, пожаро-, взрывобезопасности действующих производств, а также разработка и совершенствование методов контроля безопасности;
- разработка новых и совершенствование действующих технологий обращения с радиоактивными отходами предприятия;
- исследование и оценка радиационной, экологической обстановки, проведение радиационного мониторинга, изучение миграции и поведения ядерных материалов и продуктов их деления;
- совершенствование действующих, разработка и внедрение новых методов аналитического контроля на производстве и при проведении научных исследований.

Результатом деятельности при проведении НИОКР с использованием ЯМ являются отчёты, сообщения, рекомендации, выпускаемые сотрудниками исследовательских подразделений предприятия согласно планам научно-исследовательских и опытно конструкторских работ, планам научно-практических работ (далее НПР) и программам проведения работ различного уровня.

## 5.2 Влияние на состояние атмосферного воздуха

Основными источниками образования радиоактивных аэрозолей, газов и паров при проведении НИОКР являются технологические операции, связанные с нагреванием веществ, содержащих радионуклиды, приготовление и упаривание растворов (особенно, если операция проводится при кипении), варка стеклообразных материалов, прокаливание осадков, обжиг и спекание таблеток для ТВЭЛов и др. Источником аэрозолей могут служить и сухие соединения (оксиды, соли) при их пересыпании.

При оптимальном ведении технологического процесса не всегда удаётся полностью избавиться от выделения и дальнейшего поступления радиоактивных аэрозолей в систему вентиляции, в связи с этим организована эффективная газоочистка и оперативный контроль выбросов с целью непревышения контрольных уровней, установленных для заводов. Требования по ведению контроля выбросов установлены инструкциями по контролю аэрозолей.

Выбросы радиоактивных веществ в атмосферу при нормальных условиях эксплуатации химико-металлургического, радиохимического и реакторного заводов не превышают контрольных уровней, установленных с условием соблюдения НРБ-99/2009.

В помещениях заводов проводится постоянный контроль загрязненности радиоактивными веществами фильтров вытяжных вентиляционных систем.

В производственных цехах газообразные отходы, содержащие радионуклиды (радиоактивные аэрозоли) и вредные химические вещества, представляют собой слувочный воздух, удаляемый из оборудования систем химико-металлургического и радиохимического заводов, помещений, в которых имеются радиоактивные среды.

Выброс воздуха из помещений комплексов промышленных реакторных установок РУСЛАН и ЛФ-2 в атмосферный воздух осуществляется через вентиляционную трубу после очистки на газоочистном оборудовании от образовавшихся в результате эксплуатации газообразных радиоактивных веществ.

Технологический процесс предусматривает постоянное удаление из теплоносителя присутствующих и образующихся в нем газов. Перед выбросом в атмосферу отводимые из контуров и технологического оборудования газы (радионуклиды йода и инертных радиоактивных газов) и аэрозоли подвергаются очистке с целью снижения активности до допустимых значений.

### 5.2.1 Существующая система дозиметрического контроля в окружающей среде



Для текущего контроля газоаэрозольных выбросов ежегодно устанавливаются контрольные уровни выбросов радионуклидов и вредных химических веществ в атмосферный воздух для предприятия в целом и для структурных подразделений ФГУП «ПО «Маяк».

Контроль величины выбросов радиоактивных аэрозолей осуществляется из всех вытяжных систем вентиляции. Выбросы аэрозолей определяются путем отбора интегральных суточных проб в установленных местах (точках контроля) с периодичностью согласно утвержденному графику.

Величина аэрозольных выбросов за сутки определяется как сумма величин выбросов аэрозолей всех контролируемых вентсистем.

Предварительное определение величины выброса из всех источников производится по измерениям активности аэрозолей на фильтрах АФА-РПМ- 20 или АФА-РСП-20 после 24-часовой выдержки путем сравнения с установленной нормой выброса. Окончательный результат выдается после 4-суточной выдержки.

На территории СЗЗ расположены стационарные пункты контроля атмосферного воздуха. Помимо этого осуществляется ежегодный контроль территории носимыми приборами по квадратам (вся территория СЗЗ разбита на квадраты), а также определение загрязнения в пределах СЗЗ и ЗН по маршрутным наблюдениям. На территории ЗН расположены пункты контроля.

Контроль выпадений аэрозолей на поверхность земли осуществляется с помощью накопителей осадков (планшетов), установленных на территории заводов в определенных точках.

Улавливание осадков производится непрерывно в течение 10 суток, затем планшеты заменяются на новые, при этом собираются мокрые осадки в виде дождя и снега в чистую небыющую посуду.

Выпадения по планшетам выдаются подекадно по каждому планшету отдельно. Выпадения в мокрых осадках выдаются за месяц по каждому планшету отдельной строкой.

Радиационный мониторинг состояния окружающей среды в СЗЗ и ЗН проводится группой внешней дозиметрии предприятия.

### 5.2.2 Выброс вредных химических веществ в атмосферный воздух

Основными источниками выбросов ВХВ в атмосферный воздух при выполнении намечаемой деятельности являются выбросы при использовании химреагентов, дезактивирующих растворов и воды, используемых для дезактивации и промывки технологического оборудования, и помещений.

### 5.3 Влияние образования жидких радиоактивных отходов

Жидкие отходы, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 № 1069, содержащие радионуклиды (далее РН), относятся к радиоактивным отходам в случае, если сумма отношений удельных активностей РН в отходах к их предельным значениям превышает 1. При невозможности определения суммы отношений удельных активностей РН в отходах к их предельным значени-

ям, приведённым в приложении к указанному выше документу, жидкие отходы, содержащие РН, относятся к радиоактивным отходам в случае, если удельная активность РН в отходах превышает:

- 0,05 Бк/г – для альфа-излучающих радионуклидов;
- 0,5 Бк/г – для бета-излучающих радионуклидов.

Категорирование ЖРО на среднеактивные и/или низкоактивные проводится по «Критериям классификации удаляемых радиоактивных отходов» (утверждены постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 № 1069). На промплощадке КПРУ реакторного завода ЖРО категории ВАО не образуются.

В результате производственной деятельности в рабочих комнатах ЦЗЛ здания 803 радиохимического завода (проведение исследовательских работ, выполнение анализов, уборка помещений, дезактивация оборудования и т.п.) образуются РАО, характерные для радиохимических лабораторий с удельной активностью:

- по альфа-нуклидам  $\sim 5 \cdot 10^{-9}$  Ки/л;
- по бета-нуклидам  $\sim 1 \cdot 10^{-8}$  Ки/л.

В соответствии с ОСПОРБ-99/2010 и СПОРО-2002 указанные ЖРО относятся к низкоактивным.

На установке «Пакет» химико-металлургического завода ЖРО является отработанное техническое масло из вакуумных насосов печей. ОТМ образуется в результате проведения ремонта насосов или плановой замены масла.

На реакторном заводе к ЖРО относятся не подлежащие дальнейшему использованию органические и неорганические жидкости, пульпы и шламы, в которых удельная активность радионуклидов более чем в 10 раз превышает значения уровня вмешательства (далее УВ), приведённые в СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009».

В результате деятельности на реакторном заводе КПРУ РУСЛАН образуются:

- промышленные воды из бассейнов выдержки реакторной установки РУСЛАН, которые направляются в водоприёмник П-18 завода экологии и энергообеспечения;
- сбросы ионообменной смолы отделения специальной водно-газовой очистки (относятся к категории НАО, САО), которые направляются сбросной струей неполного сечения по трубопроводу в СПВ В-3.

Удельная активность радионуклидов в воде из бассейнов выдержки реакторной установки РУСЛАН ниже предельных значений удельной активности, установленных постановлением Правительства РФ от 19 октября 2012 № 1069 в приложении к критериям отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам.

Активность сбросов, направляемых в П-18 и СПВ В-3, контролируется один раз в декаду и по требованию.

В настоящее время основной сброс с КПРУ ЛФ-2 составляют промышленные воды, собираемые и отводимые по сбросным тоннелям в СПВ В-2, изолированный от открытой гидрографической системы. Эти воды содержат радионукли-

ды. Сброс промышленных вод с КПРОу ЛФ-2 в СПВ В-3 в другие СПВ не осуществляется.

Эксплуатация СПВ В-2 регламентируется санитарными правилами и «Ограничениями на поступление радиоактивных веществ в СПВ ФГУП «ПО «Маяк», установленными федеральными органами санитарного надзора.

При обращении с загрязнёнными радионуклидами промышленными водами КПРОу ЛФ-2 задействуются системы водоснабжения и водоотведения площадки 37(2) реакторного завода.

Учёту и контролю подлежат радионуклиды, содержащиеся в сбросах сточных вод из бассейнов выдержки реакторной установки ЛФ-2 в СПВ предприятия, в случаях, предусмотренных положением «Учёт и контроль радиоактивных отходов на ФГУП «ПО «Маяк» П-ЦЗЛ-001-2013, инв. № ЦЛ 2/127.

Выполнение анализов РН в пробах жидких отходов и первичную обработку результатов по действующим на предприятии методикам и инструкциям, утвержденным в установленном порядке, осуществляют ООТ и РБ и подразделения, отвечающие за сбросы.

СПВ оборотного водоснабжения В-2 (оз. Кызылташ) используется в качестве водоема-охладителя оборотного водоснабжения ФГУП «ПО «Маяк».

На радиохимическом заводе жидкие радиоактивные отходы в зависимости от удельной активности содержащихся в них радионуклидов категоризируются как низко-, средне- и высокоактивные и, в зависимости от категории ЖРО, на заводе, в том числе при проведении НИОКР, реализуются свои системы обращения с ними.

Для высокоактивной категории ЖРО радиохимического завода приняты следующие системы обращения:

- сбор;
- временное хранение;
- переработка упариванием;
- переработка на установке фракционирования;
- переработка методом остекловывания.

Для среднеактивной категории ЖРО радиохимического завода приняты следующие системы обращения:

- сбор;
- временное хранение;
- переработка упариванием;
- нейтрализация и сброс в специальные промышленные водоемы.

Для низкоактивной категории ЖРО радиохимического завода приняты следующие системы обращения:

- сбор;
- выдача на очистные сооружения завода экологии и энергообеспечения с последующим сбросом в систему промышленных водоёмов оборотного водоснабжения;
- подача части воды системы специального водоотведения на установку очистки НАО с последующей выдачей очищенной воды в СПВ;

- сброс в СПВ.

Источниками образования ЖРО на радиохимическом заводе являются следующие технологические процессы радиохимического производства:

- растворение ОЯТ;
- экстракционная и сорбционная очистка и извлечение (концентрирование) ценных компонентов;
- упаривание;
- осаждение.

Кроме того, источниками образования ЖРО являются процессы дезактивационной отмывки оборудования и помещений радиохимического завода, действующие системы газоочистки и охлаждения, поступающие грунтовые воды.

Основными ЖРО категории ВАО радиохимического завода являются:

- хвостовые растворы (далее рафинаты), образующиеся при экстракционной переработке технологических растворов в цехе 2;
- кубовые остатки, получаемые при упаривании технологических растворов;
- рафинаты, реэкстракты и фильтраты, получаемые при экстракционной переработке технологических растворов в цехе 2;
- фильтраты с сорбционных узлов;
- промкислоты, получаемые при десорбционной отмывке технологического оборудования цехов 2, 3, 4 и 5.

Основными ЖРО категории САО радиохимического завода являются:

- растворы с узла химводоочистки цеха 5;
- растворы из ванн отрезки холостых концов цеха 5;
- раствор с узла мойки чехлов цеха 5;
- рафинаты, образующиеся при экстракционной переработке растворов в отделении 7 цеха 2;
- отработанный экстрагент;
- содовые растворы после регенерации экстрагента;
- конденсаты сдувочных систем и узлов газоочистки;
- регенераты с ионообменных колонок;
- дезактивационные растворы;
- грунтовые воды.

Основными ЖРО категории НАО радиохимического завода являются:

- технологические конденсаты;
- воды трапной канализации из помещений второй зоны цехов 2, 3, 4, 5 (монтажные залы, вентильные коридоры и т.д.);
- растворы после отмывки камерного оборудования аналитической лаборатории завода 235 (здания 105, 803, 188);
- воды из бассейна-хранилища здания 101А (при необходимости понижения уровня воды в бассейне-хранилище);
- аварийные сбросы теплоносителей;
- конденсат из воздухопроводов систем вентиляции;

- отработанные воды вакуумных насосов;
- переливы из мерников;
- конденсат греющего пара выпарных аппаратов и ректификационных колонн.

Системность в обращении с ЖРО для радиохимического завода заключается в реализации комплекса действий, направленных на решение проблем с растворами, образующимися в результате текущей производственной деятельности завода по переработке ОЯТ. Все системы обращения с ЖРО на заводе организованы в соответствии с требованиями федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ и НП-019-2000 «Сбор, переработка и кондиционирование жидких радиоактивных отходов».

#### 5.4 Обращение с твердыми радиоактивными отходами

В соответствии с ОСПОРБ-99/2010 к ТРО относятся отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для дальнейшего использования радиоактивные материалы, изделия, оборудование, биологические объекты, загрязнённые объекты внешней среды, отвержденные жидкие отходы.

Понятие «отходы» зависит от уровня развития технологий, так как со временем, обладая потенциальной потребительской ценностью, они могут выступать в роли вторичных ресурсов, и поэтому входящие в их определения слова о невозможности использования относятся к текущему времени.

Твердые радиоактивные отходы (ТРО), образующиеся в ходе технологических процессов в том числе и при проведении НИОКР с ЯМ (технологическая оснастка (металлолом), обтирочный материал, спецперчатки (каландры), фильтры систем газоочистки и т.п.) проходят дополнительную переработку с целью извлечения целевого компонента.

ТРО, образующиеся при ремонте оборудования, уборке производственных помещений, при производстве работ (респираторы, перчатки, фартуки, нарукавники, обувь, пневмомаски и пневмокостюмы, шланги, строительные отходы, макулатура, дерево и т.п.), учитываются и выдаются на долговременное хранение отдельно от отходов, образующихся в ходе технологических процессов.

По степени огнеопасности ТРО подразделяются на горючие (бумага, текстиль, дерево и т.п.) и негорючие (металл, бетон, кирпич и др.).

Обращение с радиоактивными отходами осуществляется в соответствии с требованиями санитарных правил СП 2.6.6.1168-02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами» (СПОРО-2002). Твердые радиоактивные отходы собираются в специальные контейнеры в зависимости от степени радиоактивной загрязненности, физико-химических свойств, принципа образования. Сбор, сортировка и доставка твердых отходов к месту хранения, погрузка и транспортировка отходов осуществляется под контролем служб дозиметрического контроля в уста-

новленном на предприятии порядке. Данные, характеризующие твердые радиоактивные отходы и место их размещения, регистрируются в журналах учета твердых радиоактивных отходов ответственными за их прием и учет.

Деятельность по обращению с ТРО осуществляется персоналом подразделений ФГУП «ПО «Маяк» в рамках лицензий Ростехнадзора на соответствующие виды деятельности.

За время производственной деятельности химико-металлургического завода на его территории организовано несколько грунтовых могильников траншейного типа для захоронения твердых радиоактивных отходов. В настоящее время эксплуатация могильников прекращена и все они законсервированы. Оценка уровня загрязнений приземного воздуха, растительности, грунтовых и поверхностных вод свидетельствует о том, что законсервированные могильники не оказывают отрицательного влияния на окружающую среду.

За время производственной деятельности реакторного производства (эксплуатация ПУГР) на его территории организовано несколько грунтовых могильников траншейного типа и капитальные хранилища бункерного типа.

В настоящее время эксплуатация могильников прекращена и все они закрыты.

В результате первичной регистрации РАО грунтовые могильники были объединены в комплекс грунтовых могильников площадок размещения промышленных реакторов и отнесены к пункту размещения особых РАО с последующим сооружением дополнительных инженерных барьеров и захоронением на месте.

Для действующих РУ РУСЛАН и ЛФ-2 эксплуатируются два капитальных сооружения:

- пункт хранения ТРО 2-3К/здание 499А;
- пункт хранения ТРО 2-4К/здание 401Ж.

Оценка уровня загрязнений приземного воздуха, растительности, грунтовых и поверхностных вод свидетельствует о том, что закрытые могильники не оказывают отрицательного влияния на окружающую среду.

За время производственной деятельности радиохимического производства на его территории организовано несколько грунтовых могильников траншейного типа.

В результате первичной регистрации РАО грунтовые могильники были объединены в комплекс грунтовых могильников радиохимического производства и отнесены к пункту размещения особых РАО с последующим сооружением дополнительных инженерных барьеров и захоронением на месте.

При текущей эксплуатации завода РТ-1 для размещения РАО используются емкости-хранилища ЖРО и специальные капитальные сооружения.

Оценка уровня загрязнений приземного воздуха, растительности, грунтовых и поверхностных вод свидетельствует о том, что закрытые могильники не оказывают отрицательного влияния на окружающую среду.

## 5.5 Дозы облучения персонала и населения

Порядок проведения радиометрического и дозиметрического контроля установлен в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, методических указаний МУ 2.6.1.014-2001, МУ 2.6.1.016-99, МУ 2.6.1.016-2000, МУ 2.6.1.025-2000, МУ 2.6.1.026-2000 и согласован с РУ-71 ФМБА России (г. Озерск).

Основными радиационными факторами, которые характеризуют радиационное воздействие на персонал химико-металлургического, реакторного, радиохимического заводов и окружающую среду являются:

- радиоактивные вещества, содержащиеся в мелкодисперсной пыли на поверхностях помещений и оборудования технологических установок, на контейнерах, спецодежде персонала, в вентиляционных системах и в воздухе производственных помещений, в выбросах в окружающую среду. Радиоактивные вещества в данном виде обуславливают внешнее и внутреннее облучение персонала альфа-, гамма- и нейтронным излучением;

- радиоактивные вещества, содержащиеся в технологических растворах, суспензиях и пульпах, в жидких и твердых радиоактивных отходах. Радиоактивные вещества в данном виде обуславливают внешнее облучение и поступление в организм персонала альфа-, гамма- и нейтронных излучателей.

Основными видами радиационного воздействия на персонал являются:

- внешнее облучение гамма- и нейтронным излучением;
- внутреннее облучение органов человека альфа-, гамма- и нейтронным излучением депонированных и «транзитных» радионуклидов урана и плутония, инкорпорируемых ингаляционным и пероральным путями через легкие, желудочно-кишечный тракт, а также непосредственно при получении колотых ран и ссадин технологическим инструментом, оборудованием и оснасткой, имеющих радиоактивное загрязнение, в процессе выполнения технологических операций.

Загрязнённость воздушной среды:

- в основных производствах не превышает допустимых уровней. Для операторских зон эта величина составляет от 0,02 ДОА<sub>перс.</sub> до 0,08 ДОА<sub>перс.</sub> (допустимая объемная активность);

- в ремонтных зонах основных производств не превышает 1 ДОА<sub>перс.</sub>. На участках, где производится большой объем работ по демонтажу старого и монтажу нового оборудования загрязнённость воздуха достигает 2 ДОА<sub>перс.</sub>.

Загрязнённость поверхностей:

- в операторских зонах основных производств не превышает допустимых уровней;

- в ремонтных зонах загрязнённость поверхностей колеблется от 0,4 до 2,0 допустимых уровней.

Радиационная безопасность деятельности химико-металлургического, реакторного, радиохимического заводов при проведении НИОКР, включая обращение с

ЯМ при их транспортировании, обеспечивается соблюдением и выполнением ряда технических и организационных мер:

- эксплуатацией оборудования и проведением работ в строгом соответствии с требованиями нормативной, технологической и эксплуатационной документации;
- поддержанием в исправном состоянии важных для радиационной и промышленной безопасности систем путем проведения профилактических мероприятий и замены выработавшего ресурса оборудования;
- своевременным обнаружением и устранением дефектов технологического и другого оборудования, обнаружением отклонений от нормальной работы и принятием мер по их устранению;
- предупреждением (посредством использования технических средств и методов контроля параметров процессов) перерастания нештатных событий (нарушений) в аварии;
- ослаблением последствий аварий, которые не удалось предотвратить, локализацией места аварии и ограничением распространения выделившихся радиоактивных веществ;
- подготовкой и осуществлением, при необходимости, планов аварийных мероприятий;
- организацией работ повышенной опасности с оформлением нарядов-допусков.

Ограничение доз облучения персонала (внутреннего и внешнего) и населения обеспечивается:

- исключением (или ограничением) непосредственного контакта работающего персонала с радиоактивными веществами в любом виде;
- организацией рабочих мест, размещением технологического, измерительного оборудования в соответствии с существующими нормами и правилами;
- организацией дистанционного управления технологическими процессами;
- выбором безопасных, с точки зрения радиационного воздействия на персонал, способов хранения, транспортировки исходного сырья, готовой продукции и отходов производства;
- проведением работ с планируемым повышенным облучением персонала в соответствии с требованиями существующих норм и правил – с применением средств индивидуальной защиты;
- организацией в соответствии с требованиями существующих норм и правил специальной системы вентиляции производственных помещений, специальной канализации, а также систем очистки газоаэрозольных выбросов;
- организацией непрерывного контроля за уровнем содержания вредных веществ в воздухе производственных помещений, в выбросах в атмосферу;
- контролем за поступлением и содержанием радионуклидов в организме работающего персонала.

Дозы облучения (средние значения) персонала ЦЗЛ и заводов, участвующих в работах по выполнению НИОКР (результаты общего облучения, облучение рук для работающих в боксах, низ живота для женщин) представлены в таблице.



Таблица – Дозы облучения персонала

Дозы облучения персонала, мЗв				
Годы	ЦЗЛ	Завод 20	Завод 23	Завод 235
2012	1,44	3,9	1,17	3,434
2013	1,13	4,2	1,25	3,696
2014	1,27	4,7	1,68	4,315

По результатам индивидуального дозиметрического контроля в период с 2012 по 2014 годы у персонала ЦЗЛ, заводов 20, 23, 235, выполняющих НИОКР, превышения основных дозовых пределов не зарегистрировано.

Контрольные уровни мощности дозы внешнего облучения персонала для помещений (проектные значения):

- постоянного пребывания – 7,5 мкЗв/ч;
- временного пребывания – 15 мкЗв/ч.

В настоящее время фактические мощности доз внешнего облучения составляют:

- на рабочих местах – от 0,4 до 0,6 мкЗв/ч;
- вблизи оборудования – до 2 мкЗв/ч.

Превышения контрольного уровня облучения персонала, участвующего в работах по выполнению НИОКР, нет.

Анализ доз внешнего облучения персонала заводов проводится на основании табуляграмм, поступающих из ИВЦ.

Текущий анализ доз персонала осуществляется по результатам текущего дозиметрического контроля.

Оперативный анализ дозовых нагрузок персонала производится по результатам оперативного дозиметрического контроля.

Итоговый анализ доз облучения персонала проводится по годовым табуляграммам. Превышения контрольного уровня облучения персонала нет. Случаев переоблучения персонала, связанных с проведением НИОКР на производстве, не зафиксировано.

Численность населения, проживающего в зоне наблюдения (ЗН) ~ 200 тысяч человек.

По данным радиационно-гигиенического паспорта ФГУП «ПО «Маяк» за 2014 год годовые дозы облучения населения, проживающего в ЗН, за счет текущей деятельности ФГУП «ПО «Маяк» составляют:

- средняя индивидуальная годовая эффективная доза – 0,002-0,004 мЗв (расчетное значение);

- годовая эффективная коллективная доза – 0,8 чел.-Зв;

Лиц с превышением основных дозовых пределов для населения нет.

Результаты радиационного контроля за весь период наблюдений свидетельствуют о стабилизации радиационной обстановки в районе ФГУП «ПО «Маяк» с начала 70-х годов. В настоящее время радиационная обстановка в районе предпри-

ятия постоянно улучшается как в результате проведения на предприятии комплекса реабилитационных мероприятий, так и вследствие естественного самоочищения территории.

#### 5.6 Общие выводы по результатам контроля радиационной обстановки

Основным источником радиоактивного загрязнения атмосферы техногенными радионуклидами на территории России в настоящее время является вторичный ветровой подъём радиоактивной пыли с поверхности земли, загрязненной в предыдущие годы в процессе глобального выведения из стратосферного резервуара продуктов атмосферных и наземных испытаний ядерного оружия, проводившихся до 1980 года. Из-за постепенного истощения стратосферного резервуара вкладом глобальных выпадений радиоактивных продуктов проведенных ядерных взрывов в загрязнение окружающей среды в настоящее время можно пренебречь.

В штатном режиме работы ФГУП «ПО «Маяк», включая химико-металлургический, реакторный и радиохимический заводы, незначительное поступление радионуклидов в атмосферный воздух обусловлено удалением в атмосферу технологических и вентиляционных выбросов. Наиболее существенный вклад в формирование радиационной обстановки в зоне влияния предприятия вносит вторичная ветровая миграция радиоактивных веществ с территорий, загрязнённых в результате прошлой деятельности ФГУП «ПО «Маяк».

Анализ всей совокупности экспериментальных данных, полученных за последние пять лет в сети радиационного мониторинга Росгидромета, показал, что в районе ФГУП «ПО «Маяк» радиационная обстановка остается стабильной, радиоактивное загрязнение окружающей среды сохраняется на среднемноголетнем уровне. Накопление на почве радионуклидов, выпавших из атмосферы, за период наблюдений было незначительным по сравнению с их суммарным запасом в почве и практически не сказалось на уровнях загрязнения, сложившихся ранее. Уровни мощности экспозиционной дозы на местности, кроме наиболее загрязненных районов, практически везде соответствовали естественному фону.

Результаты мониторинга предприятия, используемые при составлении ежегодников, в целом хорошо согласуются с ведомственными, а в отдельных случаях даже более консервативные: значения объёмных активностей  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и изотопов плутония в приземном слое атмосферы зоны наблюдения ФГУП «ПО «Маяк», полученные в лабораториях Уральского УГМС и ГУ «НПО «Тайфун», значительно ниже (более чем на порядок величины) данных, полученных ЦЗЛ предприятия, даже в одних и тех же населённых пунктах, что, вероятно, связано с различием в методах отбора проб атмосферных аэрозолей. Из-за отсутствия в последние годы случаев высокого или экстремально высокого загрязнения по измерениям средне-суточной суммарной активности бета-излучающих нуклидов природных и техногенных радионуклидов в атмосферных аэрозолях и выпадениях можно сделать вывод, что на подконтрольной территории не наблюдалось значительного изменения радиационной обстановки.

## 6 Заключение

На протяжении всей истории существования химико-металлургического, реакторного и радиохимического заводов, было зафиксировано одно аварийное событие на территории радиохимического завода в 1957 году, связанное с выходом радиоактивности за пределы защитных барьеров, влияющих на экологические системы близлежащих населенных пунктов и региона в целом. За время прошедшее с 1957 года не было зафиксировано ни одного аналогичного аварийного события.

Превышения установленных нормативов сброса и выброса радиоактивных веществ в результате производственной деятельности ФГУП «ПО «Маяк» не зафиксировано.

Радиоактивная загрязненность растительно-почвенного покрова по данным мониторинга не превышает установленных НРБ-99/2009 предельных значений, загрязненность древесины лесного массива не превышает значений, характерных для уральского региона.

Следует отметить, что на ФГУП «ПО «Маяк» постоянно совершенствуются производственные процессы и системы обращения с выбросами, сбросами, опасными и радиоактивными отходами с целью максимального снижения воздействия на окружающую среду или гарантированного обеспечения отсутствия такового.

Ряд мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки, реализуется в рамках выполнения «Плана мероприятий ФГУП «ПО «Маяк» по снижению выбросов и сбросов, обеспечению безопасной эксплуатации Теченского каскада водоемов и консервации В-9 и В-17 на период с 2011 по 2015 год», согласованному руководством УМТУ по ядерной и радиационной безопасности и составленному на основе «Плана реализации экологической политики на 2010 год и на период до 2015 года» и Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года». Так, например, в текущем году предполагается завершение работ по сооружению установки очистки вод спецканализации и вод, содержащих САО химико-металлургического производства (п. 57 ФЦП), что полностью сократит количество ЖРО завода, направляемое на переработку на радиохимический завод.

Целью рассматриваемой деятельности по использованию ЯМ при проведении НИОКР являются разработка новых, совершенствование действующих технологий, внедрение разработок в производство, и что особенно важно, разработка и совершенствование технологии обращения с радиоактивными отходами, образующимися в процессе производственной деятельности. Поэтому отказ от продолжения деятельности не может быть рассмотрен. Не вызывает сомнений, что проведение НИОКР на территории подразделений предприятия, находящихся в пределах существующих СЗЗ и промплощадки, является наиболее приемлемым с точки зрения минимизации воздействия на окружающую среду.

Приведенные и обобщенные в настоящих материалах по ОВОС данные свидетельствуют о безопасности существующего производства и используемых технологических процессов для окружающей среды и населения района расположения

ФГУП «ПО «Маяк». Реальных альтернатив принимаемому решению по продолжению деятельности по использованию ЯМ при проведении НИОКР на территории современного размещения химико-металлургического, радиохимического и реакторного заводов не существует, и такое решение является наиболее приемлемым с экономической, социальной и экологической точки зрения.