



Федеральная служба по экологическому,  
технологическому и атомному надзору

Федеральное бюджетное учреждение  
«Научно-технический центр по  
ядерной и радиационной безопасности»



# Годовой отчет

Отчет об основной деятельности  
за 2013 год

Москва 2014

---

---

---

---

УДК 621.039

ББК 31.4

Ф 11

Ф 11 **ФБУ «НТЦ ЯРБ». Отчет об основной деятельности за 2013 г.- М.:**  
ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2014.- 86 с.:ил.

Отчет содержит результаты прикладных научно-исследовательских работ, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и томному надзору, в том числе в области регулирования ядерной и радиационной безопасности, физической защиты объектов использования атомной энергии, учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ, обеспечения безопасности на объектах использования атомной энергии.

УДК 621.039

ББК 31.4

ISBN 978-5-902400-96-7

© ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2014

---

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Атомная энергия является высококонцентрированным, практически неисчерпаемым, экономически эффективным и, в то же время, экологически безопасным видом энергии при условии соблюдения норм и правил по ядерной и радиационной безопасности. В перспективе, по мере истощения запасов ископаемого топлива, ее роль и масштабы использования будут все более и более возрастать. Наряду с атомной энергетикой, широкое развитие получили и другие ядерные технологии, применяемые в различных областях.

В 2014 г. исполняется 60 лет с того момента, как в России была запущена первая в мире атомная электростанция. За этот период атомная энергетика заняла достойное место в производстве электроэнергии во многих странах.

Для российской атомной энергетике в условиях объявленных планов ускоренного развития важно сохранить достигнутый уровень безопасности, который в настоящее время отвечает современным российским и международным требованиям, что подтверждается как результатами инспекций и экспертиз, проводимых Ростехнадзором, так и результатами международных инспекций, а также оценкой международным сообществом докладов по выполнению обязательств Российской Федерации, принятых в рамках международных конвенций.

Адекватный современным требованиям уровень безопасности российских объектов использования атомной энергии достигнут и поддерживается, в первую очередь, благодаря созданной в России эффективной системе государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, в том числе ее ключевым составляющим: нормативному регулированию, лицензированию видов деятельности и надзору. ФБУ «НТЦ ЯРБ» оказывает научно-техническую поддержку по этим трем направлениям.

Развитие регулирования ядерной и радиационной безопасности всегда шло параллельно развитию технологий использования атомной энергии и отражало существующий на каждый момент времени уровень научных знаний в данной области. Из имевших место аварий (Три Майл Айленд, Чернобыль, Фукусима и др.) и инцидентов извлекались и продолжают извлекаться уроки, которые стимулируют соответствующие разработки и совершенствование регулирующих норм и правил.

При решении задач по развитию атомной энергетике необходимо сохранить и усилить эффективно действующую систему обеспечения и регулирования ядерной и радиационной безопасности как составной части национальной безопасности, что предусматривается в «Основах государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденных Президентом Российской Федерации в марте 2012 г.

В данном отчете приведены результаты работ нашего коллектива за 2013 г., направленных на научно-техническое обеспечение деятельности Ростехнадзора по решению стоящих перед ним задач.



А.А. Хамаза  
Директор ФБУ «НТЦ ЯРБ»

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» создано в 1987 г. Постановлением Совета Министров СССР от 23.02.87 № 228 как Научно-технический центр по безопасности в атомной энергетике при Госатомэнергонадзоре СССР. Впоследствии он был преобразован в Научно-технический центр по безопасности в промышленности и атомной энергетике при Госпроматомнадзоре СССР, а в дальнейшем – в Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности, переданным в ведение Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России).

Указом Президента Российской Федерации от 09 марта 2004 г. № 314 Госатомнадзор России переименован в Федеральную службу по атомному надзору, а в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 20 мая 2004 г. № 649 Федеральная служба по атомному надзору вошла в состав созданной на основе нескольких надзорных ведомств Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (далее – Ростехнадзор). С 29 декабря 2004 г. Федеральное государственное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» находится в ведении Ростехнадзора.

Приказом Ростехнадзора от 28 октября 2010 г. № 1021 Федеральное государственное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» включено в перечень федеральных бюджетных учреждений, подведомственных Ростехнадзору, и имеет сокращенное название ФБУ «НТЦ ЯРБ». Решением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 июня 2013 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» отнесено к организации научно-технической поддержки Ростехнадзора.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» является некоммерческой научной организацией, созданной в целях получения и применения новых научных знаний для научно-технического обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности. Учреждение самостоятельно формирует план финансово-хозяйственной деятельности в соответствии со стратегией и основными направлениями своего развития, приоритетами регулирующей деятельности Ростехнадзора.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» размещается в отдельно стоящем здании по адресу: 107140, Москва, ул. Малая Красносельская, дом 2/8, корпус 5. Общая площадь – 4240 кв. м. Штатная численность – 350 чел.

По основным направлениям деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» взаимодействует с Ростехнадзором (центральный аппарат и межрегиональные территориальные управления), ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «НИКИЭТ», ОАО «Атомэнергопроект», НОУ ДПО «ЦИПК Росатома», ЗАО «Русатом Оверсиз», НИЦ «Курчатовский институт», ОАО «ГНЦ НИИАР», ОАО «ОКБМ Африкантов», ОАО «ТВЭЛ», ОАО «ВНИИАЭС», ОАО «ВНИИНМ», ФГУП «ГНЦ РФ ФЭИ», ФГУП «РосРАО», ФГУП «НО РАО», ФГУП «ПО «Маяк», ОАО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», ФГУП «ГХК», ГНЦ ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», ФГУП ВО «Безопасность», ИБРАЭ РАН и другими научными организациями, вузами и производственными предприятиями, ведущими исследования, разработки и обеспечивающими эксплуатацию объектов использования атомной энергии.

В отчете представлены результаты основной деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2013 г.



## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФБУ «НТЦ ЯРБ»

### 1.1. Задачи и основные направления деятельности

С момента создания на ФБУ «НТЦ ЯРБ» было возложено решение задач научно-технического обеспечения надзора за безопасностью в атомной энергетике, включая организацию и проведение необходимых исследований, проведение и проверку обоснований безопасности ведения работ, оценку риска от эксплуатации объектов атомной энергетике, сбор, обработку и анализ информации о работе указанных объектов, а также организацию разработки и издание нормативно-технической документации в области использования атомной энергии.

В настоящее время в соответствии с Уставом ФБУ «НТЦ ЯРБ» предметом основной деятельности учреждения является выполнение прикладных научно-исследовательских работ, направленных на научно-техническое обеспечение регулирования ядерной и радиационной безопасности.

В 2013 г. научная поддержка регулирующей деятельности Ростехнадзора осуществлялась ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рамках:

- государственного задания за счет средств федерального бюджета;
- федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» (далее – ФЦП ОЯРБ);
- федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»;
- работ по договорам с организациями атомной отрасли.

### 1.2. Организационная структура ФБУ «НТЦ ЯРБ»

Действующая организационная структура в ФБУ «НТЦ ЯРБ» представлена на рис.1.2.1.

В состав учреждения входят:

- 12 научно-технических подразделений, обеспечивающих выполнение ФБУ «НТЦ ЯРБ» работ соответствующей научной направленности:
  - отдел безопасности атомных станций;
  - отдел безопасности исследовательских ядерных установок;
  - отдел безопасности предприятий топливного цикла;
  - отдел безопасности транспортных и транспортабельных ядерных установок;
  - отдел общих проблем ядерной и радиационной безопасности;
  - отдел радиационной безопасности;
  - отдел надежности и качества;
  - отдел прочности;
  - отдел анализов риска;
  - отдел устойчивости к внешним воздействиям;
  - отдел учета, контроля, физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ;
  - отдел надежности строительных конструкций;
- 6 подразделений, обеспечивающих научно-организационную, научно-образовательную и международную деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ»:
  - отдел планирования и организации научно-исследовательских работ (НИР);
  - отдел организации и проведения экспертизы;
  - отдел организации разработки документов;
  - отдел научно-технической информации;

- отдел аспирантуры и обучения;
- отдел организации международного сотрудничества;
- 6 подразделений, обеспечивающих финансовую, кадровую и хозяйственную деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ».

В качестве постоянно действующего совещательного и экспертно-консультативного органа при ФБУ «НТЦ ЯРБ» действует Научно-технический совет (далее – НТС), в состав которого входят ведущие специалисты учреждения.



## II. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

### 2.1. Выполнение государственного задания

В 2013 г. в рамках государственного задания ФБУ «НТЦ ЯРБ» выполнялись работы по двум направлениям и пяти разделам, предусмотренным «Ведомственным перечнем государственных услуг (работ), оказываемых (выполняемых) находящимися в ведении Ростехнадзора федеральными государственными учреждениями в качестве основных видов деятельности».

В рамках выполнения 23 тем НИР выпущено 87 отчетов, содержащих результаты научно-исследовательских работ, проекты федеральных норм и правил (далее – ФНП) и руководств по безопасности (далее – РБ).

Государственное задание в 2013 г. по всем направлениям выполнено полностью. Ниже приведен перечень выполненных в рамках государственного задания работ по направлениям/разделам.

#### **Проведение прикладных научных исследований, в том числе в областях регулирования ядерной и радиационной безопасности, физической защиты объектов использования атомной энергии, учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ**

В рамках выполнения работ по данному мероприятию проведен анализ нормативной базы, а также технической и методической документации, в том числе ФНП в области использования атомной энергии, в области промышленной безопасности, документов по стандартизации, документов международных организаций (МАГАТЭ, WENRA, МЭК, ИСО).

В результате выполнения работ по данному мероприятию были разработаны проекты ФНП и РБ, в том числе:

- проект ФНП «Общие положения обеспечения безопасности транспортных и транспортабельных ядерных установок» (взамен НП-022-2000);
- проект ФНП «Основные требования к вероятностному анализу безопасности атомных станций»;
- проект ФНП «Требования к планированию мероприятий по действиям и защите работников (персонала) при ядерных и радиационных авариях на плавучем энергоблоке»;
- проект ФНП «Правила расследования и учета нарушений при обращении с радиационными источниками и радиоактивными веществами, применяемыми в народном хозяйстве» (взамен НП-014-2000).

Выполнению работ предшествовала НИР «Анализ информации о нарушениях в работе радиационных источников и годовых отчетов организаций по безопасности радиационных источников в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в работе РИ за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора», включая:

- сбор сведений о нарушениях в работе радиационных источников (далее – РИ) в организациях, осуществляющих их эксплуатацию, а также обращение с радионуклидными источниками, радиоактивными веществами (далее – РВ) и изделиями на их основе;
- классификацию нарушений в работе РИ по их влиянию на безопасность на основе критериев действующей редакции НП-014-2000, а также с использованием общих принципов классификационной оценки событий по международной шкале ядерных и радиологических событий ИНЕС;

- статистический анализ нарушений в работе РИ с определением видов деятельности, где количество таких нарушений наибольшее;
- выявление закономерностей в развитии нарушений в работе РИ с углубленным анализом причин наиболее значимых для безопасности нарушений, а также формированием предложений по совершенствованию нормативного регулирования и принятию корректирующих действий Ростехнадзором для дальнейшего предотвращения нарушений;
- проект ФНП «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов, газопроводов на объектах использования атомной энергии».

Выполнение работ включало проведение анализа документации и на основе изучения и обобщения опыта проектирования (конструирования), размещения, монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации (включая техническое обслуживание и ремонт в процессе эксплуатации) применяемых на объектах использования атомной энергии (далее – ОИАЭ) стационарных компрессорных установок, воздухопроводов, газопроводов. По результатам анализа разработаны требования к устройству и безопасной эксплуатации стационарных поршневых, ротационных и винтовых маслозаполненных и сухих компрессорных установок, работающих на воздухе, азоте и инертных газах с избыточным давлением от 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>) до 40 МПа (400 кгс/см<sup>2</sup>), а также воздухопроводов и газопроводов, отнесенных к этим компрессорным установкам.

- проект РБ «Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных, рекомендуемые для использования при проведении оценки безопасности при лицензировании ОИАЭ».

В рамках выполнения работ верифицированы программные средства, использованные для расчета радиационных и теплофизических характеристик отработавшего ядерного топлива (далее – ОЯТ) реакторов ВВЭР и РБМК. В результате верификации определены и включены в проект РБ погрешности радиационных характеристик ОЯТ ВВЭР и РБМК, рекомендуемых для использования при обосновании безопасности. Получены аппроксимационные коэффициенты для расчета радиационных характеристик ОЯТ реакторов ВВЭР и РБМК.

В рамках данного направления также были подготовлены предложения по совершенствованию действующих нормативных документов на основе анализа и систематизации поступивших предложений и замечаний, а также результатов оценки безопасности ОИАЭ. По результатам работ систематизирована информация по разрабатываемым нормативным документам, а также подготовлены предложения по формированию перечня ФНП и РБ, подлежащих разработке, переработке и внесению изменений. Кроме того, подготовлены предложения по формированию проекта плана совершенствования системы ФНП в области использования атомной энергии на период 2014 – 2023 гг. с учетом результатов НИР, полученных на предыдущих этапах.

### **Работы по проведению обследований, исследований, испытаний, экспертиз и иных видов оценок, а также формирование и ведение баз данных**

1) Обеспечение мероприятий по расследованию причин аварий, нарушений, инцидентов и чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ликвидации их последствий: разработан проект методического документа «Рекомендации по порядку разработки и поддержанию расчетных моделей для экспресс-оценок аварийных процессов (за исключением тяжелых) на АС с реакторами типа ВВЭР для научно-технической поддержки Информационного аналитического центра Ростехнадзора».

2) Обеспечение мероприятий по оценке безопасности ОИАЭ:

- выполнена оценка численными методами остаточных напряжений в различных типах сварных соединений трубопроводов Ду 300 РБМК-1000 с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора;



- выполнена работа по экспертизе (аттестации) программных средств, используемых для обоснования безопасности ОИАЭ, через Экспертный совет по аттестации программных средств и его секции;

- выполнен анализ требований к разработке нормативов выбросов и сбросов, установленных в Методике разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух, утвержденной приказом Ростехнадзора от 07.11.2012 г. № 639, и в документах МАГАТЭ; по результатам анализа были даны предложения, которые легли в основу утвержденного РБ «Положение о составе и содержании документов, представляемых для установления нормативов предельно допустимых выбросов и допустимых сбросов радиоактивных веществ и выдачи разрешений на предельно допустимые выбросы и допустимые сбросы радиоактивных веществ в окружающую среду»;

- разработана и верифицирована методика расчета малогрупповых нейтронно-физических констант для нестационарной модели реакторной установки (далее – РУ) ВВЭР-ТОИ для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации АС;

- разработаны и верифицированы нестационарные расчетные модели РУ ВВЭР-ТОИ для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации АС.

3) Сбор, хранение, обработка и анализ информации, касающейся реестров опасных производственных объектов, выданных лицензий и разрешений, результатов контрольно-надзорной деятельности, данных об инцидентах, авариях, несчастных случаях, иных нарушениях на поднадзорных объектах:

- продолжены работы по анализу нарушений в работе ОИАЭ при их эксплуатации, а также годовых отчетов по безопасности ОИАЭ; выполнены анализы нарушений в работе АС, РИ, исследовательских ядерных установок (далее – ИЯУ), объектов ядерного топливного цикла (далее – ЯТЦ) и ядерных энергетических установок (далее – ЯЭУ) судов и иных плавсредств, а также в системах учета и контроля и физической защиты ядерных материалов и РВ на ОИАЭ; были продолжены работы по введению информации о нарушениях на ОИАЭ во время их эксплуатации в 2013 г. в базы данных, в том числе в базу данных для АЭС «ИСИ-НАДЗОР», в базу данных для ИЯУ «ИСУН-ИЯУ»;

- проведен обобщенный анализ информации об отклонениях и отказах, представляющих опасность для целостности оборудования и трубопроводов, с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора.

Выполненные работы позволили выявить тенденции в динамике нарушений при эксплуатации ОИАЭ, дефициты безопасности, проводить оценку состояния ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ, а также оценить необходимость разработки и корректировки нормативной документации; выявить дефициты безопасности ОИАЭ и проблемы, которые предстоит решать эксплуатирующим организациям в целях повышения безопасности ОИАЭ.

4) Сбор, хранение, обработка и анализ информации, касающейся использования атомной энергии, радиоактивных материалов и веществ, результатов надзора за учетом, хранением и физической защитой ядерных материалов:

- выполнен анализ изменения нейтронно-физических характеристик энергоблоков Смоленской, Ленинградской и Курской АЭС за 2012 – 2013 гг. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора;

- выполнена оценка влияния пространственных эффектов при измерении подкритичности в РБМК с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора;

- выполнен анализ обоснования безопасности эксплуатации зданий и сооружений АС и хранилищ отработавшего ядерного топлива (далее – ХОЯТ) по результатам гидрологических мониторинговых наблюдений с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора;

- подготовлены рекомендации по совершенствованию обоснования безопасности эксплуатации зданий и сооружений АС и ХОЯТ по результатам гидрологических мониторинговых

наблюдений с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора;

- выполнена организация доступа к информационным ресурсам специалистов центрального аппарата Ростехнадзора и межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью.

5) Сбор, хранение, обработка и анализ информации о выполнении международных обязательств Российской Федерацией в области обеспечения безопасности при использовании атомной энергии и промышленной безопасности:

- выполнен анализ и систематизирована информация по взаимодействию Ростехнадзора с международными организациями и ассоциациями в области регулирования безопасности при использовании атомной энергии в 2013 г.;

- подготовлены предложения в поддержку выработки позиции Ростехнадзора в рамках участия в деятельности международных организаций и международных объединений (МАГАТЭ, АЯЭ ОСЭР, СНГ, ЕврАзЭС), ассоциаций (WENRA, Форум ВВЭР, МПОП и др.);

- рассмотрены проекты норм безопасности МАГАТЭ для выработки российской позиции по согласованию этих норм, подготовлены предложения по учету положений документов МАГАТЭ при разработке и/или пересмотре ФНП.

## 2.2. Участие в реализации мероприятий федеральных целевых программ

2.2.1. ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности за 2008 год и на период до 2015 года»

Основной целью ФЦП ОЯРБ является комплексное решение проблем обеспечения ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации, связанных с обращением с ОЯТ и радиоактивными отходами (далее – РАО), выводом из эксплуатации ядерно- и радиационно опасных объектов, совершенствованием систем, необходимых для обеспечения и контроля ядерной и радиационной безопасности.

В 2013 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» по данной программе выполнялись работы по всем 14 мероприятиям, государственным заказчиком которых являлся Ростехнадзор.

В рамках 14 государственных контрактов были выполнены НИР по 40 темам и подготовлен 91 отчет, содержащий научно-техническую продукцию в виде различных редакций нормативных документов (ФНП и РБ) и отчетов о НИР.

Выполняемые работы были направлены на комплексное решение проблемы научного обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности. Основной целью работ является получение результатов, способствующих эффективному решению задач, стоящих перед Ростехнадзором при реализации мероприятий ФЦП ОЯРБ, государственным заказчиком которых он определен постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2007 г. № 444 «О федеральной целевой программе «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года». Ниже приведены основные результаты работ по мероприятиям.

### Научное и информационно-аналитическое обеспечение в области безопасного обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами

Целью выполнения работ по данному мероприятию является создание научной и информационно-аналитической основы для осуществления безопасного обращения с ОЯТ и РАО.

В связи с принятием Федерального закона от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении

с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Федеральный закон «Об обращении с радиоактивными отходами») важной является актуализация нормативной и методической базы в области обращения с радиоактивными отходами на основе совершенствования оценок, определяющих обеспечение ядерной и радиационной безопасности обращения с РАО на ОИАЭ.

Научной основой для выполнения работ явились результаты анализа и обобщения зарубежной и отечественной практики обеспечения ядерной и радиационной безопасности при обращении с РАО и ОЯТ, а также отечественной и зарубежной практики нормативного регулирования, оценки и обоснования ядерной и радиационной безопасности, включая рекомендации МАГАТЭ.

В рамках реализации данного мероприятия были выполнены:

- анализ международных конвенций, законодательной, нормативной, технической и методической документации, документов международных организаций (в том числе МАГАТЭ, WENRA) в области обращения с РАО на ОИАЭ;
- анализ требований действующих ФНП, регламентирующих безопасность обращения с РАО и международные рекомендации по обоснованию и оценке безопасности пунктов приповерхностного захоронения РАО (далее – ППЗРО), в том числе стандарты безопасности МАГАТЭ и документы по безопасности обращения с РАО Европейского агентства по ядерной энергии и других международных и зарубежных организаций;
- разработка организационных и технических мероприятий по обеспечению качества, направленных на реализацию установленных критериев и принципов безопасности при обращении с РАО, а также рекомендаций к порядку разработки, ввода в действие, проверки, оценки результативности программы обеспечения качества (далее – ПОК) при обращении с РАО и к их содержанию;
- анализ проблем обращения с ОЯТ для АС с металлическим теплоносителем на основе свинцово-висмутового сплава;
- приведение терминологии и требований отдельных ФНП в соответствие с положениями Федерального закона № 190-ФЗ от 11.07.2011 «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- приведение требований ФНП, касающихся классификации удаляемых РАО, и требований к обеспечению безопасности при захоронении РАО, относящихся к определенному классу, в соответствие с постановлением Правительства Российской Федерации от 19 октября 2012 г. № 1069 «Об установлении критериев отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериев отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам, критериев классификации удаляемых радиоактивных отходов»;
- внесение в отдельные ФНП изменений и дополнений, учитывающих правоприменительную практику при регулировании безопасности при обращении с РАО, а также изменений и дополнений, связанных с внесением изменений в рекомендации международных организаций, прежде всего МАГАТЭ, по обеспечению безопасности при обращении с РАО, включая их захоронение;
- разработка методики проведения оценки безопасности ППЗРО, в том числе прогнозного расчета для оценки безопасности ППЗРО на стадии их проектирования, размещения, сооружения, эксплуатации и закрытия.

На основе выполненных работ были разработаны:

1) проекты ФНП:

- «Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов»;
- «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (пересмотр НП-019-2000);

- «Сбор, переработка хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности» (пересмотр НП-020-2000);
- «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности» (пересмотр НП-021-2000);
- «Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций» (пересмотр НП-002-04).

Разработка вышеуказанных ФНП обусловлена принятием Федерального закона от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и постановлений Правительства Российской Федерации, принятых в целях реализации данного закона в соответствии с Планом мероприятий по реализации первого этапа единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами, утвержденным поручением заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д.О. Рогозиным от 3 мая 2013 г. № РД-П7-3415 и Планом Ростехнадзора по разработке нормативных правовых актов, необходимых для реализации первого этапа единой государственной системы обращения с РАО, утвержденным приказом Ростехнадзора от 7 июня 2013 г. № 246.

## 2) проекты РБ:

- «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при обращении с радиоактивными отходами»;
- «Оценка безопасности пунктов приповерхностного захоронения РАО»; в данном РБ показано, что, в зависимости от этапов жизненного цикла, оценки безопасности могут быть следующими:
  - определение пределов безопасной эксплуатации ППЗРО;
  - обоснование выбора конструкции и материалов барьеров безопасности;
  - долговременная прогнозная оценка радиационного воздействия ППЗРО на население и окружающую среду;
  - обоснование безопасности при захоронении РАО в соответствии с разработанным проектом;
  - оптимизация системы мониторинга и определение периода проведения наблюдений.

При разработке использован и обобщен опыт ФБУ «НТЦ ЯРБ» по проведению оценки безопасности для пунктов хранения РАО предприятий ЯТЦ, АС и ФГУП «РосРАО».

## **Научное и информационно-аналитическое обеспечение решения накопленных проблем в области ядерной и радиационной безопасности**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является создание научной, нормативной и информационно-аналитической основы для решения актуальных проблем обеспечения ядерной и радиационной безопасности на базе расчетных оценок безопасности и совершенствования действующих ФНП в области использования атомной энергии.

Научной основой для выполнения перечисленных ниже работ являлись результаты анализа и обобщения зарубежной и отечественной практики обеспечения ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ, включая вопросы обращения с РАО, а также отечественной и зарубежной практики нормативного регулирования оценки и обоснования ядерной и радиационной безопасности, в том числе рекомендации международных организаций (МАГАТЭ).

В рамках реализации данного мероприятия были выполнены:

- 1) Актуализация требований по безопасности и ИЯУ с учетом современных подходов.

На основе выполненных работ были разработаны следующие проекты ФНП:

«Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок» (взамен НП-049-03);

- «Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов» (пересмотр НП-009-04);
- «Правила ядерной безопасности критических стендов» (пересмотр НП-008-04).

При разработке указанных проектов использован опыт правоприменения действующих ФНП в эксплуатирующих организациях, опыт проведения экспертиз документов по обоснованию безопасности исследовательских реакторов и положения следующих международных документов:

- Safety of Research Reactors Safety Requirements, Series No. NS-R-4, IAEA, 2005;
- Commissioning of Research Reactors Safety Guide, Series No. NS-G-4.1, IAEA, 2006;
- Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Research Reactors Safety Guide, Series No. NS-G-4.4, IAEA, 2008;
- Safety Assessment for Research Reactors and Preparation of the Safety Analysis Report, Series No. SSG-20, IAEA, 2012;
- Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors, Series No. SSG-24, IAEA, 2012.

Кроме того, были учтены рекомендации, разработанные специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» в ходе проведенного в 2012 г. анализа результатов целевой оценки устойчивости исследовательских реакторов МИР, М1, РБТ-10/2, СМ-3, РБТ-6, БОР-60, ВК-50 и ИВВ-2М Госкорпорации «Росатом» при экстремальных внешних воздействиях.

2) Сбор, систематизация и внесение в базу данных автоматизированной информационной системы (далее – АИС) (создана и поддерживается в ФБУ «НТЦ ЯРБ») информации по 396 хранилищам 13 предприятий топливного цикла (ОАО «АЭХК», ОАО «ГМЗ», ОАО «МСЗ», ОАО «ППГХО», ОАО «НЗХК», ОАО «УЭХК», ОАО «ЭХЗ», ОАО «ЧМЗ», ОАО «КЧХК», ОАО «СХК», ФГУП «ГХК», ОАО «ГНЦ НИИАР», ФГУП «ПО «Маяк»), 151 хранилищу 16 отделений ФГУП «РосРАО».

Была проведена модернизация базы данных АИС по следующим направлениям:

- учет рекомендаций Ростехнадзора по совершенствованию интерфейса, способов представления информации и возможности отражения динамики характеристик отходов (количество, активность и радионуклидный состав);
- наполнение базы данных сведениями об объектах, обладающих особыми свойствами, как, например, водоемы-хранилища жидких радиоактивных отходов (далее – ЖРО), что потребовало разработки новой формы представления данных (в будущем планируется внести в базу данных информацию по полигонам глубинного захоронения ЖРО);
- учет действующих нормативных правовых актов в части возможности отнесения РАО, находящихся в пунктах хранения, к особым/удаляемым и введения классификации пунктов хранения РАО в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 19.10.2012 № 1069 «Об установлении критериев отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериев отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам, критериев классификации удаляемых радиоактивных отходов» и Федеральным законом от 11.07.2011 № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

3) Анализ информации об объектах приповерхностного захоронения РАО ФГУП «ПО «Маяк», проведение прогнозных расчетов для оценки их безопасности и разработка рекомендации по определению приоритетов при регулировании безопасности этих объектов.

Результаты анализа информации об объектах приповерхностного захоронения РАО ФГУП «ПО «Маяк» и проведенных прогнозных расчетов показали, что долговременная безопасность рассмотренных пунктов хранения твердых радиоактивных отходов (далее – ТРО) ФГУП «ПО «Маяк» при оставлении таких отходов в месте их нахождения будет обеспечена для условий нормальной (естественной) эволюции системы

захоронения. Полученные результаты можно рассматривать в качестве консервативной оценки радиационного воздействия рассмотренных пунктов хранения ТРО для сценария нормальной эволюции без существенной модернизации барьеров безопасности и проведения иных мероприятий, направленных на повышение безопасности или компенсацию дефицитов безопасности.

4) Разработка рекомендаций по определению приоритетов при регулировании безопасности объектов приповерхностного захоронения РАО ФГУП «ПО «Маяк».

Разработаны рекомендации по определению приоритетных направлений при регулировании безопасности объектов приповерхностного захоронения РАО, включающие следующие меры:

- разработка требований безопасности для пунктов размещения и пунктов консервации особых РАО;
- разработка требований по оценке безопасности;
- разработка рекомендаций по анализу внешних воздействий, включая вторжение человека, по оценке и обоснованию долговременной безопасности приповерхностного захоронения.

### **Обоснование принципов и разработка рекомендаций по оптимизации регулирования систем радиационного мониторинга окружающей среды на объектах использования атомной энергии**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является создание научно-методической основы для осуществления более эффективного надзора и контроля за состоянием ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ Российской Федерации путем совершенствования нормативных документов.

При решении этой задачи был выполнен анализ российской нормативно-правовой базы в части полноты и достаточности имеющихся в ней требований к радиационному мониторингу на объектах использования атомной энергии и разработка предложений по ее изменению с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

Основой для выполнения этих работ являлись положения документов международных организаций, ФНП в области использования атомной энергии, и иных документов, устанавливающих требования к обеспечению радиационной безопасности, а также рекомендации РБ в области использования атомной энергии, в части осуществления мониторинга, направленного на обеспечение радиационной безопасности.

В рамках данного мероприятия по результатам анализа международного опыта:

- разработаны предложения по развитию нормативной правовой базы, направленные на совершенствование контроля радиационной обстановки на ОИАЭ в части регулирования системы радиационного мониторинга;
- сформирован соответствующий перечень ФНП, РБ и методических указаний, рекомендуемых к разработке, переработке, внесению изменений и дополнений.

### **Разработка элементов систем государственного учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является совершенствование нормативной основы осуществления государственного учета и контроля ядерных материалов, РВ и РАО.

Основной задачей является разработка элементов систем государственного учета и контроля ядерных материалов, РВ и РАО и обеспечение эффективного функционирования систем государственного учета и контроля ядерных материалов, РВ и РАО.

В рамках реализации данного мероприятия были проведены:

- анализ типовых документов ряда организаций, осуществляющих обращение с РВ и РАО;
- анализ существующей базы государственных и национальных стандартов в области применения пломбировочных устройств.

В ходе разработки были выработаны общие рекомендации по применению пломбировочных устройств для организаций, осуществляющих обращение с РВ и РАО. Созданы условия для гармонизации и стандартизации процесса применения пломбировочных устройств в системах учета и контроля РВ и РАО.

На основе выполненных работ были разработаны проекты РБ:

1) «Структура и содержание типовой инструкции по учету и контролю радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организациях, осуществляющих деятельность с РВ и РАО», в котором с учетом выявленных типичных недостатков или недоработок типовых документов организаций, осуществляющих обращение с РВ и РАО, приведена согласованная с Госкорпорацией «Росатом» типовая инструкция, которая позволит указанным организациям наиболее точно выполнять требования ФНП;

2) «Рекомендации по применению пломбировочных устройств в системах учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов».

#### **Разработка методологии и создание компьютерной системы информационного обеспечения, регулирующей деятельность при нормальной эксплуатации объектов использования атомной энергии и при авариях**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является совершенствование системы информационного обеспечения регулирующей деятельности при нормальной эксплуатации ОИАЭ и при авариях.

Основной задачей является разработка методологии и создание компьютерной системы информационного обеспечения регулирующей деятельности при нормальной эксплуатации ОИАЭ и при авариях.

Научной основой явились результаты анализа информации о нарушениях в работе блоков АС, информации о динамических процессах на действующих энергоблоках, как в режимах нормальной эксплуатации, так и при нарушениях нормальной эксплуатации АС, включая аварии, а также информации об условиях облучения и механизмах старения оборудования блоков АС с ВВЭР.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- анализ действующих нормативных правовых актов, регламентирующих функционирование единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- анализ функциональных возможностей, предусмотренных в информационно-аналитическом центре (далее – ИАЦ) Ростехнадзора;
- сформированы предложения по разработке Регламента функционирования ИАЦ в соответствии с Концепцией развития ИАЦ Ростехнадзора;
- выполнены расчетно-экспериментальные исследования радиационной нагрузки корпусов реакторов реперных энергоблоков с ВВЭР-1000 и с ВВЭР-440 с модернизированной загрузкой активной зоны (новое топливо).

На основе выполненных работ были разработаны:

- проект Регламента функционирования ИАЦ в соответствии с Концепцией развития ИАЦ Ростехнадзора;
- альбом аварийных режимов АЭС с реактором ВВЭР-440 ИАЦ Ростехнадзора на базе компьютерной модели энергоблока № 3 Нововоронежской АС;

- рекомендации по оценке прогноза старения корпусов реакторов ВВЭР, подверженных облучению.

### **Научное и информационно-аналитическое обеспечение физической защиты ядерных материалов**

Целью выполнения работы по данному мероприятию является совершенствование физической защиты ядерных материалов и РВ, включая ее научное и информационно-аналитическое обеспечение.

Основной задачей является совершенствование нормативной базы в части обеспечения физической защиты ядерных материалов и РВ.

Научной основой явились результаты анализа:

- международных и национальных документов по вопросам обеспечения физической защиты РИ, РВ и пунктов хранения РВ;
- применения качественных и количественных методов оценки состояния системы физической защиты на радиационном объекте.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- анализ требований по физической защите к существующим ОИАЭ (АС, суда с ЯЭУ, пункты хранения ядерных материалов и др.) и определение необходимых требований к физической защите плавучих атомных электростанций, являющихся новыми ОИАЭ;
- анализ международных и национальных документов по вопросам обеспечения физической защиты РИ, РВ и пунктов хранения РВ;
- анализ причин и возможных последствий нарушений в системах физической защиты на радиационно опасных объектах.

На основе выполненных работ были разработаны:

- проект изменений в ФНП «Требования к физической защите судов с ядерными энергетическими установками и судов-транспортников ядерных материалов» (НП-085-10) в части установления требований к физической защите на плавучих атомных теплоэлектростанциях;
- проект РБ «Оценка состояния системы физической защиты на радиационно опасном объекте» (данный документ позволит обеспечить научно-техническую поддержку специалистов регулирующего органа и повысить объективность при анализе состояния системы физической защиты на радиационно опасных объектах в условиях меняющегося законодательства).

### **Разработка методологии оценки состояния радиационной безопасности на радиационно опасных объектах, относящихся к прежней и текущей деятельности**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является разработка методологии оценки безопасности на ОИАЭ, относящихся к прежней и текущей деятельности.

Основной задачей является повышение защищенности персонала, населения и окружающей среды от радиационного воздействия.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- оценка опасности неконтролируемых экзотермических реакций в азотнокислых растворах с восстановителями, используемых в технологических процессах радиохимической переработки ОЯТ;
- анализ рекомендаций, относящихся к обеспечению аварийной готовности и к аварийному реагированию, приведенных в стандартах безопасности МАГАТЭ, а также сравнение данных рекомендаций с требованиями, установленными в нормативных правовых актах, регулирующих обеспечение безопасности при использовании атомной энергии.



На основе выполненных работ был выпущен отчет о НИР, в котором сделан вывод о том, что установленные в данных нормативных правовых актах требования к аварийной готовности и реагированию не в полной мере соответствуют положениям GS-R-2 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации» и нуждаются в корректировке.

### **Разработка методов оценки безопасности для объектов ядерного топливного цикла**

Целью выполнения работ является совершенствование методологии оценки соответствия деятельности объектов ЯТЦ принципам, критериям и требованиям по безопасности.

Основной задачей является разработка и совершенствование методов оценки безопасности объектов использования атомной энергии, в том числе объектов ядерного топливного цикла.

Научной основой являлись результаты анализа:

- положений новой редакции «Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов» МАГАТЭ SSR-6;
- характеристик новых видов топлива реакторов ВВЭР и РБМК и новых типов транспортных упаковочных комплектов;
- обоснований безопасности зданий и сооружений атомных электростанций и хранилищ ОЯТ по результатам мониторинговых наблюдений;
- применимости к отечественной практике нормативного регулирования безопасности положений зарубежных нормативных документов и рекомендаций международных организаций, определяющих основные направления по учету внешних воздействий и оценке обеспечения безопасности на ОИАЭ;
- годовых отчетов о ядерной и радиационной безопасности объектов ЯТЦ;
- зарубежной практики нормативного регулирования оценки текущего уровня безопасности ОИАЭ, а также соответствующих рекомендаций международных организаций.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- анализ аспектов обеспечения безопасности, связанных с транспортированием ОЯТ реакторов РБМК-1000, ВВЭР 440 и ВВЭР-1000 в транспортных упаковочных комплектах нового поколения ТУК-109Т, ТУК-140 и ТУК-146;
- созданы расчетные модели загруженных ОЯТ транспортных упаковочных комплектов, консервативно учитывающие все конструктивные особенности исследуемых контейнеров;
- выполнены расчетные исследования показателей безопасности (уровней мощности дозы за защитой, эффективного коэффициента размножения нейтронов, потерь радиоактивного содержимого и остаточного тепловыделения);
- проведен сравнительный анализ требований ФНП «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-04) и стандарта безопасности МАГАТЭ «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (SSR 6).

На основе выполненных работ были разработаны:

- проект изменений в ФНП «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-04);
- проект изменений в ФНП «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» (НП-064-05);
- проект РБ «Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла».

Кроме того, на основе выполненных работ был выпущен отчет о НИР, в котором показано, что по техническим и эксплуатационным характеристикам ТУК-109Т, ТУК-140 и ТУК-146 существенно превосходят эксплуатирующиеся в настоящее время ТУК-109, ТУК-6 и ТУК-13.

## **Разработка методов комплексного анализа для оценки безопасности ядерно- и радиационно опасных объектов**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является создание и совершенствование научно-методологической основы для оценки и анализа безопасности ядерно- и радиационно опасных объектов.

Научной основой явились результаты анализа и обобщения зарубежного и отечественного опыта по:

- подходам к разработке рекомендаций к средствам измерения и представления информации, обеспечивающим при авариях (в том числе при тяжелых) адекватный объем контроля основных параметров, характеризующих состояние безопасности АС и используемых при выработке решений по управлению авариями;
- подходам к разработке эксплуатационных аварийных процедур, направленных на обеспечение безопасности АС в условиях аварий на различных стадиях их развития;
- подходам к учету внешних воздействий на весь жизненный цикл эксплуатации АС;
- подходам к учету воздействия АС на окружающую среду;
- подходам к проектированию сейсмостойких АС.

В рамках реализации данного мероприятия был проведен анализ рекомендаций, относящихся к обеспечению аварийной готовности и к аварийному реагированию, приведенных в стандартах безопасности МАГАТЭ, а также сравнение данных рекомендаций с требованиями, установленными в НП-032-01 «Размещение атомных станций. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности».

На основе выполненных работ:

- подготовлены предложения по гармонизации требований к зонам аварийного планирования, установленных в НП-032-01, с положениями GS-R-2 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации»;
- разработан проект изменений в ФНП «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» (НП-031-01);
- разработан проект РБ «Рекомендации к аварийной системе КИП для АС», содержащий практические рекомендации к порядку определения параметров АС, которые должна охватывать аварийная система контрольно-измерительных приборов, по объему контроля, осуществляемого при поставарийном мониторинге, а также по различным аспектам обеспечения работоспособности указанных систем, которые должны учитываться при внедрении на АС;
- разработан проект РБ «Состав и содержание руководства по управлению запроектными авариями, в том числе тяжелыми авариями», содержащий рекомендации и общие положения, которые должны учитываться при разработке РУЗА (такие как необходимость придерживаться симптомно-ориентированного подхода, необходимость учета всех возможных эксплуатационных состояний АС, общие правила структурирования процедур и инструкций, входящих в РУЗА), а также детальные рекомендации по содержанию разделов РУЗА.

## **Создание базы данных по применению федеральных норм и правил и по оценке нарушений эксплуатации ядерно- и радиационно опасных объектов для научного обоснования, разработки критериев, принципов и основных требований к обеспечению ядерной и радиационной безопасности**

Целью выполнения работы по данному мероприятию являются:

- совершенствование информационного обеспечения регулирующей деятельности Ростехнадзора в области ядерной и радиационной безопасности на основе развития полнотекстовой базы данных нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

регламентирующих обеспечение безопасности на полном жизненном цикле ОИАЭ;

- разработка предложений по внесению изменений в нормативные правовые акты в целях регулирования безопасности в области использования атомной энергии.

Основой явились международный и отечественный опыт в области регулирования ядерной и радиационной безопасности, включая опыт применения законодательных и нормативных правовых актов, ФНП и РБ в области использования атомной энергии, предложения по их совершенствованию, а также опыт использования полнотекстовых баз данных по нормативным документам в области ядерной и радиационной безопасности.

В рамках реализации данного мероприятия были выполнены:

- сравнительный анализ российских нормативных документов и рекомендаций МАГАТЭ, содержащих положения по учету внешних воздействий природного и техногенного происхождения при размещении, сооружении и эксплуатации ОИАЭ;

- анализ нормативной правовой, технической и методической документации (включая документы по стандартизации и программы обеспечения надежности оборудования различного, в том числе военного, назначения), документов международных организаций (в том числе МАГАТЭ, WENRA, МЭК, ИСО) в области обеспечения надежности оборудования; изучена и обобщена зарубежная и отечественная практика обеспечения надежности оборудования (в том числе по результатам участия в работах по обеспечению надежности оборудования различного назначения в инспекциях систем менеджмента качества организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и по результатам проведения экспертиз ПОК, разработанных этими организациями);

- анализ законодательной, нормативной, технической и методической документации (включая документы по стандартизации и документы международных организаций (в том числе МАГАТЭ, ИСО)) по вопросам установления и подтверждения соответствия специальным (обязательным) требованиям к оборудованию, комплектующим, материалам и полуфабрикатам (далее – продукция);

- обобщение практики выполнения соответствующих работ по оценке соответствия продукции (включая формирование доказательной базы по результатам проведения работ и оформление необходимых документальных свидетельств их завершения).

На основе выполненных работ были разработаны:

- проект изменений в ФНП «Требования к отчету по обоснованию безопасности ядерных энергетических установок судов» (НП-023-2000) в части установления в нем требований к плавучим энергоблокам плавучих АС;

- проект РБ «Оценка текущего уровня безопасности объектов использования атомной энергии», в котором впервые определена методика оценки текущего уровня безопасности ОИАЭ, в частности:

- установлена периодичность проведения оценки текущего уровня безопасности ОИАЭ;

- определен перечень исходных данных для оценки текущего уровня безопасности ОИАЭ;

- определены критерии оценки исходных данных и содержание представляемых в Ростехнадзор сведений о результатах оценки текущего уровня безопасности ОИАЭ;

- проект РБ «Рекомендации к порядку обеспечения надежности оборудования объектов использования атомной энергии», содержащий рекомендации по организационным и техническим мероприятиям по обеспечению надежности оборудования ОИАЭ на всех этапах (стадиях) его жизненного цикла.

## **Подготовка материалов для национальных докладов о выполнении Российской Федерацией конвенций «О ядерной безопасности» и «Объединенная конвенция о безопасности обращения с ядерным топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами»**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является подготовка материалов для национальных докладов (в части, относящейся к компетенции Ростехнадзора) по выполнению обязательств Российской Федерации, вытекающих из Конвенции «О ядерной безопасности» и «Объединенной Конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами» (далее – Объединенная конвенция) для представления на очередных совещаниях договаривающихся сторон.

Научной основой выполняемых работ является анализ состояния регулирования безопасности ядерных установок и обращения с ОЯТ и РАО в Российской Федерации и в зарубежных странах.

При подготовке материалов проекта Национального доклада Российской Федерации о выполнении обязательств, вытекающих из Конвенции «О ядерной безопасности»:

- приведены изменения, произошедшие в составе эксплуатируемых, сооружаемых и размещаемых АС, блоков АС, эксплуатируемых за пределами проектного срока службы, в программах по повышению безопасности российских блоков АС;
- приведены изменения, произошедшие в российском атомном законодательстве и, прежде всего, в Федеральном законе «Об использовании атомной энергии»; описаны изменения, затронувшие ФНП в области использования атомной энергии, а также РБ в области использовании атомной энергии;
- представлена информация об эксплуатации российских АС, включая анализ имевших место нарушений в работе АС, а также информация о проблемах, с которыми столкнулась за истекший период российская атомная отрасль, в частности восстановление ресурсных характеристик графитовой кладки реакторов РБМК-1000;
- изложены изменения, затронувшие национальную и отраслевую системы аварийного реагирования;
- представлена информация о международном сотрудничестве в области ядерной и радиационной безопасности, которое ведется как эксплуатирующей организацией, так и Ростехнадзором;
- изучены национальные доклады других стран-договаривающихся сторон по Конвенции «О ядерной безопасности» и также заданы необходимые уточняющие вопросы;
- показано, что уроки, извлеченные из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», учтены при переработке действующих ФНП в области использования атомной энергии (общих положений обеспечения безопасности АС, правил размещения АС, правил проектирования сейсмостойких АС, правил, регулирующих защищенность от внешних воздействий) и в новых РБ (в частности, содержащих рекомендации по разработке руководств по управлению запроектными авариями, включая тяжелые).

Выполненная работа позволила системно проанализировать состояние вопросов регулирования и обеспечения безопасности ядерных установок и подтвердить выполнение Российской Федерацией обязательств, вытекающих из Конвенции «О ядерной безопасности».

При подготовке материалов проекта Национального доклада Российской Федерации о выполнении обязательств, вытекающих из Объединенной конвенции:

- выполнен анализ положительной международной практики регулирования безопасности обращения с ОЯТ и РАО в странах, участвовавших в Четвертом совещании договаривающихся сторон в рамках Объединенной конвенции;

- проанализированы национальные доклады 54-х стран-участниц Объединенной конвенции, принимавших участие в Четвертом совещании по рассмотрению национальных докладов;
- показаны особенности национальных стратегий и практики обращения с ОЯТ и РАО в странах-участницах с учетом масштабов и специфики их ядерных программ;
- на основе проведенного анализа выделены подходы и принципы обращения с ОЯТ и РАО, которые представляют интерес с точки зрения эффективного решения проблем обеспечения безопасности при обращении с ОЯТ и РАО в Российской Федерации, в частности, такие, как разработка среднесрочных и долгосрочных стратегий и национальных планов обращения с ОЯТ и РАО, разработка и реализация информационных систем по поддержанию базы данных по обращению с ОЯТ и РАО, обращение с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками, проведение работ по реабилитации загрязненных площадок и территорий, повышение безопасности с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», в том числе проведение дополнительных анализов безопасности («стресс-тестов») объектов по обращению с ОЯТ и РАО, осуществление программ по поддержанию кадрового потенциала персонала, вовлеченного в деятельность по обращению с ОЯТ и РАО, включая специалистов регулирующего органа.

Выполненная работа позволила системно проанализировать состояние вопросов регулирования и обеспечения безопасности при обращении с ОЯТ и РАО и подтвердить выполнение Российской Федерацией обязательств, вытекающих из Объединенной конвенции.

#### **Совершенствование информационно-аналитического обеспечения специалистов данными о состоянии ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является совершенствование информационно-аналитического обеспечения специалистов органа регулирования и эксплуатирующих организаций данными о состоянии ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ путем развития и поддержки российского сегмента международной сети органов регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии с учетом рекомендаций МАГАТЭ, а также путем совершенствования нормативных и методических документов.

Научной основой являются результаты анализа российских и международных документов и рекомендаций, анализа российского и зарубежного опыта в части совместного использования современных методов детерминистического и вероятностного анализа безопасности ОИАЭ, в части расчетов циклической прочности оборудования и трубопроводов АЭУ и анализа возможности разрушения трубопроводов АС по критериям хрупкого и вязкого разрушения.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- актуализирована версия российского сегмента международной сети органов регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии на основе обобщения опыта регулирования ядерной и радиационной безопасности с учетом рекомендаций МАГАТЭ;
- разработан проект РБ «Основные рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 для блока атомной станции при внешних иницирующих событиях природного и техногенного характера»; разработка данного документа призвана обеспечить более полное рассмотрение и предотвращение потенциальных угроз при проектировании и эксплуатации АС, выполнение рекомендаций руководства позволит обеспечить приемлемое качество выполнения ВАБ внешних воздействий. Необходимость разработки подтверждается уроками, извлеченными из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», и усилиями мирового сообщества по учету данных уроков;

- разработаны методические указания «Алгоритм расчета циклической прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ), предназначенных для оценки прочности и возможности разрушения оборудования и трубопроводов АЭУ при принятии решений о продлении срока эксплуатации АЭУ».

### **Формирование независимых оценок безопасности объектов использования атомной энергии с целью участия в мероприятиях по созданию объективного общественного мнения по вопросам использования атомной энергии**

Целью выполнения работ по данному мероприятию является создание научно-информационной основы повышения культуры безопасности при использовании атомной энергии, развития профессионализма и компетенции сотрудников атомного надзора через современные образовательные технологии для формирования объективного общественного мнения (в том числе международного) об области использования атомной энергии и адекватного восприятия общественностью государственной политики в сфере надзора и регулирования ядерной и радиационной безопасности.

Одной из основных задач является научное, информационно-аналитическое и организационное обеспечение деятельности регулирующего органа (Ростехнадзор) в области ядерной и радиационной безопасности.

Научной основой явились результаты анализа научно-технических наработок предшествующего периода в направлении регулирования ядерной и радиационной безопасности, результаты анализа применения в мировом сообществе современных технологий по управлению ядерными знаниями, включая специальные программы МАГАТЭ, а также отечественный опыт регулирования безопасности объектов ЯТЦ.

В результате решения этой задачи разработаны и размещены в информационной сети Ростехнадзора следующие методические указания для повышения квалификации специалистов атомного надзора:

- «Основы регулирования безопасности объектов ядерного топливного цикла»;
- «Регулирование безопасности на различных стадиях жизненного цикла объектов ядерного топливного цикла»;
- «Надзор за обеспечением безопасности объектов ядерного топливного цикла».

### **Разработка с использованием подходов Международного агентства по атомной энергии и других международных организаций системы информационно-справочной поддержки деятельности в области ядерной и радиационной безопасности**

Целью выполнения работы является информационно-справочная поддержка деятельности инспекторского состава межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью с учетом рекомендаций МАГАТЭ и других международных организаций.

Основной задачей является разработка с использованием подходов МАГАТЭ и других международных организаций системы информационно-справочной поддержки деятельности в области ядерной и радиационной безопасности.

Научной основой явились результаты анализа российских и международных документов и рекомендаций по оценке информации об опыте эксплуатации АС и ИЯУ, анализа российского и зарубежного опыта в части накопленных информационных ресурсов в области регулирования

ядерной и радиационной безопасности и подходы МАГАТЭ и других международных организаций в части создания систем управления знаниями в области регулирования ядерной и радиационной безопасности.

В рамках реализации данного мероприятия было выполнено:

- анализ современных рекомендаций МАГАТЭ («Рассмотрения и оценки, проводимые регулирующим органом для ядерных установок» (GS-G-1.2); «Учет эксплуатационного опыта о событиях на ядерных установках» (NS-G-2.11)), а также последних изменений требований ФНП в области использования атомной энергии, действие которых распространяется на объекты ЯТЦ;
- информационно-справочная поддержка деятельности Межрегионального территориального управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью;
- пересмотрены и дополнены рекомендации к содержанию годового отчета с учетом требований действующих нормативных правовых актов и рекомендаций международных организаций.

На основе выполненных работ был разработан проект РБ «Состав и содержание годового отчета о ядерной и радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла».

### 2.2.2. ФЦП «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года»

В 2013 г. работы по ФЦП ОЯРБ выполнялись ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рамках государственного контракта с Ростехнадзором. Основной целью выполняемых работ является получение результатов, способствующих эффективному выполнению задач, стоящих перед Ростехнадзором при реализации мероприятий ФЦП ОЯРБ, государственным заказчиком которой Ростехнадзор определен постановлением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 555 «О федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года».

В 2013 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» по ФЦП ОЯРБ выполнялись работы по мероприятию, государственным заказчиком которого являлся Ростехнадзор.

В рамках государственного контракта были выполнены НИР по одной теме и подготовлено 2 отчета, содержащих научно-техническую продукцию в виде различных редакций нормативных документов (ФНП и РБ) и отчетов о научно-исследовательских работах.

В рамках реализации данного мероприятия был выполнен анализ:

- характера радиоактивных выбросов, закономерностей формирования и типичных особенностей и фактических характеристик радиационной обстановки, сложившейся в результате наиболее известных аварий с тяжелыми радиационными последствиями (например при аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» в марте 2011 г.);
- проектных решений по АС разных типов, особенностей их состояния непосредственно перед началом развития аварийных процессов, влияющих на тяжесть радиационных последствий возможных аварий (тип и мощность АС, полные количества и изотопный состав радиоактивных веществ, которые потенциально могут войти в состав аварийного выброса);
- основных положений концепции развития ИАЦ Ростехнадзора в части информационно-методической поддержки реализации функции аварийного реагирования в Центре аварийного реагирования (ЦАР), создаваемом на базе ИАЦ, а именно в части:
  - необходимости поддержки имеющихся в ИАЦ математических моделей и реализующих их программных средств, используемых для расчетного моделирования распространения радиоактивных веществ и расчетов дозовых уровней в окрестности аварийного энергоблока АС, ИЯУ, иных ОИАЭ;
  - возможности использования рекомендаций РБ при выполнении предварительных оценок параметров аварийного выброса для представительных сценариев применительно к АС.

На основе выполненных работ был разработан проект РБ «Минимизация радиационных последствий для населения и персонала при ликвидации последствий аварий на энергоблоках АЭС разных типов. Методика оптимизации мер по защите населения и территорий», содержащий рекомендации в части работы функциональной подсистемы контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в случае радиационных аварий на АЭС, а именно: при осуществлении контроля и надзора за готовностью эксплуатирующих организаций к ликвидации последствий возможных ядерных и радиационных аварий, за действиями в случае, если такая авария произошла.

### 2.3. Сведения о наиболее значимых научных результатах

#### Разработка проекта ФНП «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»

ФНП в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (далее – ОПБ) были существенно обновлены в 1988 г. (после Чернобыльской аварии), последний же раз изменения в них вносились в 1997 г. – более 15 лет назад. За прошедшее время изменения претерпело национальное законодательство как в области использования атомной энергии, так и в смежных областях права, осуществлены масштабные проекты по повышению безопасности российских атомных блоков, в том числе в рамках продления проектного срока службы, накоплен существенный эксплуатационный опыт, как в стране, так и в мире, эволюционировало понимание подходов к обеспечению безопасности атомных объектов (международный консенсус в части этих подходов отражен в стандартах МАГАТЭ, которые в последние годы значительно обновились, в частности, для АС в 2011 – 2012 приняты два новых стандарта МАГАТЭ SSR-2/1, SSR-2/2), извлечены уроки из произошедших инцидентов и аварий.

Изложенное выше указывает на необходимость обновления ОПБ и стало побудительным мотивом разработки новой редакции данного нормативного документа.

Безопасность атомной станции, как и ранее, рассматривается в ОПБ только в контексте ядерной и радиационной безопасности (с точки зрения возможного радиационного воздействия АС на персонал, население и окружающую среду). В обновленной редакции ОПБ уточнено использовавшееся ранее определение понятия «безопасность» – к указывавшимся ранее составляющим безопасности (ограничение радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду при нормальной эксплуатации и ее нарушениях, включая проектные аварии, а также снижение такого воздействия при запроектных авариях) добавлена, в соответствии с подходом, принятым в мире, еще одна, а именно: ограничение величины вероятности возникновения аварии.

Необходимость внесения данного уточнения объясняется тем, что АС, которая лишь ограничивает свое радиационное воздействие при нормальной эксплуатации и авариях, не может быть признана только на основании этого безопасной. Если вероятность возникновения аварии на такой АС не является достаточно малой величиной, то такую АС мы не можем считать безопасной (даже, несмотря на то, что аварий в реальности нет, а в случае их возникновения радиационное воздействие будет ограниченным).

В новой редакции ОПБ сохраняется имеющийся в действующих ОПБ-88/97 подход, в соответствии с которым анализ безопасности АС должен включать анализ проектных аварий, анализ запроектных аварий, а также вероятностный анализ безопасности.

По результатам анализа аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» было признано целесообразным более развернуто изложить в проекте новых ОПБ требования к управлению запроектными авариями.



В дополнение к имевшемуся ранее общему требованию о необходимости иметь технические средства по управлению запроектными авариями установлено, что на АС обязательно должны быть предусмотрены следующие технические средства:

- обеспечивающие управление тяжелыми авариями (т.е. авариями со значительным повреждением топлива);
- обеспечивающие безопасность АС в случае отказа электроснабжения собственных нужд АС как от систем нормальной эксплуатации, так и от систем аварийного электроснабжения, а также при отказе систем нормальной эксплуатации и систем безопасности, осуществляющих отвод тепла от реактора и бассейна выдержки к конечному поглотителю;
- обеспечивающие контроль состояния реакторной установки и АС в целом в условиях запроектных (в том числе тяжелых) аварий, а также средства послеаварийного мониторинга.

Вместе с тем, внесен и ряд важных уточнений. Во-первых, ограничена произвольность выбора исходных событий для анализа проектных аварий – в новой редакции ОПБ указано, что в качестве исходных событий должны рассматриваться все возможные отказы оборудования, ошибки персонала, внешние воздействия. Исключение делается только в отношении событий, для которых показана крайне малая вероятность возникновения. Установлено также, что в качестве исходных событий проектных аварий могут быть рассмотрены не только единичные отказы элементов АС, ошибки персонала и внешние воздействия, но, при определенных условиях, и их комбинации. Это позволит реализовать гармоничный подход к обеспечению безопасности АС, при котором ограничение последствий пределами, установленными для проектных аварий, будет обеспечено не только при возникновении экспертно отобранных отказов, ошибок персонала и внешних воздействий, а для всех событий такого рода и их сочетаний, вероятностью возникновения которых пренебречь нельзя.

Внесено в проект новых ОПБ подразумевавшееся и ранее, но отсутствовавшее в явном виде требование о том, что анализы безопасности должны быть выполнены для всех эксплуатационных состояний АС (например, работа на мощности, состояния с остановленным реактором, режимы пуска и останова) и должны учитывать все имеющиеся на АС места нахождения ядерных материалов, радиоактивных веществ и РАО.

Также уточнено, что должны выполняться вероятностные анализы безопасности двух уровней (в рамках ВАБ первого уровня исследуется вероятность возникновения тяжелого повреждения топливных элементов, в рамках ВАБ второго уровня – вероятности различных категорий радиоактивных выбросов с АС в окружающую среду).

Необходимость в явном внесении в ОПБ указанных выше уточнений вызвана, в том числе, уроками, извлеченными из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», в соответствии с которыми анализы безопасности должны быть полными по спектру учитываемых событий и системными по критериям отбора учитываемых событий (невыполнение для АЭС «Фукусима-Дайичи» анализа иных, нежели сейсмические, запроектных внешних воздействий в составе ВАБ привело к некорректным выводам из вероятностного анализа безопасности, что в свою очередь, было одной из причин неадекватной защищенности АЭС от цунами).

В обновленные ОПБ также внесены уточнения в правила анализа проектных аварий – теперь при определенных условиях (в соответствии с установленным численным критерием) в качестве независимого от исходного события единичного отказа, при постулировании которого АС обязана обеспечивать безопасность при проектных авариях, предписано учитывать отказы не только активных (а также пассивных с движущимися частями) элементов систем безопасности, как это требовалось ранее, но и пассивных элементов систем безопасности, не имеющих движущихся частей. Установленные уточненные правила гарантируют, что в качестве единичных отказов, налагаемых при анализе на исходное событие проектной аварии, будут рассмотрены все отказы, имеющие значимую вероятность.

В соответствии с новыми положениями Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ

«Об использовании атомной энергии» введено требование о том, что каждые 10 лет должна выполняться оценка безопасности блока АС для учета процесса старения оборудования, проведенных модернизаций, опыта эксплуатации, изменения требований нормативных документов и характеристик расположения площадки АС с целью подтверждения возможности продолжения безопасной эксплуатации АС.

Стратегия многоэшелонной и многобарьерной защиты АС является эффективным средством обеспечения безопасности АС только при одновременном соблюдении двух условий – высокой надежности каждого из эшелонов защиты, а также сведения к минимуму возможностей, при котором несколько уровней защиты или несколько барьеров оказываются неэффективными (поврежденными) одновременно. Для отражения последнего условия при пересмотре в ОПБ включены два новых требования:

- на АС должны быть предприняты все разумно достижимые меры, обеспечивающие независимость уровней глубокоэшелонированной защиты друг от друга;
- в проекте АС должны быть предусмотрены меры, направленные на предотвращение повреждения одних физических барьеров вследствие повреждения других, а также нескольких физических барьеров вследствие одного воздействия.

На выполнение указанных требований направлены такие меры, как разнообразие технических средств, задействованных на разных уровнях защиты, защищенность оборудования и систем АС, используемых на последующих уровнях защиты от воздействий, способных вызвать отказ технических средств, реализующих предыдущий уровень (например, системы, обеспечивающие безопасность АС на втором уровне могут быть рассчитаны на меньший уровень сейсмического воздействия, чем системы, осуществляющие защиту на третьем или четвертом уровнях), применение различного рода защитных приспособлений (например, для защиты герметичного ограждения от воздействия хлыстовых воздействий и летящих предметов, образующихся при авариях с разрывами трубопроводов контура охлаждения реактора).

Также в ОПБ введено новое положение, допускающее осуществление при тяжелых авариях контролируемого выброса радиоактивных веществ за пределы защитной оболочки. Такой выброс допускается производить только в крайнем случае: когда под угрозу (например из-за превышения давления) поставлена целостность защитной оболочки при условии принятия мер по обеспечению радиационной безопасности населения (посредством, например, использования системы фильтрации выброса) – исключительно в целях обеспечения целостности защитной оболочки. Таким образом, осуществление контролируемого выброса при аварии преследует цель избежать еще более тяжелых последствий.

В обновленные ОПБ включено требование о том, что должна быть показана достаточность имеющихся на АС специальных технических средств для управления запроектными авариями при возникновении аварии на всех блоках данной АЭС одновременно (включение этого требования – также один из результатов анализа уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи»).

На основании накопленного опыта правоприменения в проекте обновленных ОПБ уточнены правила назначения классов безопасности, в частности, устранены вызывавшие возможность неоднозначной трактовки формулировки. Установлен однозначный численный критерий (основанный на величине условной вероятности перехода отказа классифицируемого элемента в тяжелую запроектную аварию), в соответствии с которым элементы АС нормальной эксплуатации следует относить либо к третьему классу безопасности (к элементам данного класса ФНП предъявляется целый ряд повышенных требований), либо к четвертому классу (на элементы данного класса распространяются общепромышленные требования). В этом вопросе сделан шаг от экспертного подхода при определении принадлежности элемента к классу безопасности к подходу, основанному на численном анализе.

Изменен подход к классификации технических средств по управлению запроектными авариями. Если ранее указанные технические средства относились к четвертому классу безопасности к которому правила не предъявляли никаких повышенных требований, то в обновленных ОПБ эти технические средства (если потребность в их задействовании возникает в течение первых 72 часов после исходного события аварии) отнесены к третьему классу безопасности. Такой подход был принят по результатам анализа влияния вклада технических средств в обеспечение безопасности АС (в частности, вклада указанных технических средств в вероятность избежать тяжелой аварии).

Было признано целесообразным включить в проект новых ОПБ требования к эксплуатирующей организации о необходимости реализации на АС системы, называемой «управление в целях безопасности». Под управлением в целях безопасности при этом понимается такая система, в которой процессы и действия, обеспечивающие выполнение требований по безопасности АС, устанавливаются и осуществляются эксплуатирующей организацией с учетом других требований, включая экономические требования, требования к руководителям, персоналу, охране труда, защите окружающей среды, учету и контролю ядерных материалов, физической защите, к качеству, так, чтобы эти требования и запросы не оказывали негативного влияния на безопасность АС.

Значительное развитие в обновленных ОПБ получило появившееся в обиходе работников атомной промышленности после Чернобыльской аварии понятие «культура безопасности». Общеизвестно, что поддержание культуры безопасности у всех лиц, вовлеченных в деятельность, влияющую на безопасность, является необходимым условием обеспечения безопасности АС. При обновлении понимание культуры безопасности в ОПБ было, насколько это представлялось уместным, приведено в соответствие с докладом авторитетной международной группы INSAG, а также учтен имеющийся у регулирующего органа опыт надзорной и инспекционной деятельности. В проекте новых ОПБ появились, в частности, такие требования по формированию культуры безопасности, как:

- установление руководителями всех уровней атмосферы доверия и таких подходов к коллективной работе, а также к социально-бытовым условиям жизни персонала АС, которые способствуют укреплению позитивного отношения к безопасности;
- понимание каждым руководителем и работником недопустимости сокрытия ошибок в своей деятельности, необходимости выявления и устранения причин их возникновения, необходимости постоянного самосовершенствования, изучения и внедрения передового опыта, в том числе зарубежного;
- установление такой системы поощрений и взысканий по результатам производственной деятельности, которая стимулирует открытость действий работников и не способствует сокрытию ошибок в их работе.

В обновленных ОПБ введено новое понятие «предвестник тяжелой аварии». Под ним понимается выявленное в ходе эксплуатации отклонение АС от проектных характеристик, либо реализовавшееся при эксплуатации событие, которое не привело к тяжелой аварии, но свидетельствует о наличии серьезного недостатка в конструкции оборудования, проекте АС или в эксплуатации АС, либо является частью аварийной последовательности, которая могла привести к тяжелой аварии. При этом в новые ОПБ введено требование, что событиям-предвестникам тяжелых аварий должно при расследовании быть уделено особое внимание, а эксплуатация блока АС на мощности должна быть приостановлена в случае установления, что для имевшего место предвестника тяжелой аварии условная (ожидаемая) вероятность перехода нарушения в тяжелую аварию составила  $10^{-3}$  или более. Ее возобновление допускается только после выполнения ряда условий.

Более подробно в обновленных ОПБ изложены вопросы вывода из эксплуатации АС, не имевшие такой актуальности пятнадцать лет назад при последнем пересмотре ОПБ. Установлено, что

вопросы вывода из эксплуатации должны приниматься во внимание на всех стадиях жизненного цикла АС: планирование вывода АС из эксплуатации должно осуществляться при размещении, проектировании, сооружении, а также при эксплуатации АС путем разработки и совершенствования концепции вывода ее из эксплуатации, которая должна быть представлена в отчете по обоснованию безопасности.

### **Разработка руководства по безопасности «Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных, рекомендуемые для использования при обосновании безопасности»**

При обосновании безопасности на каждом этапе обращения с ОЯТ реакторов ВВЭР и РБМК возникает необходимость в оценке радиационных и теплофизических характеристик ядерного топлива. Для расчета данных характеристик существует множество программных средств, погрешности расчета по которым сильно разнятся. Кроме того, имеющиеся справочники по радиационным характеристикам ОЯТ устарели ввиду изменения характеристик эксплуатируемых в настоящее время тепловыделяющих сборок (далее – ТВС) и достигаемых глубин выгорания.

В связи с этим существует необходимость в универсальном справочном инструменте, содержащем рекомендуемые Ростехнадзором значения радиационных и теплофизических характеристик ОЯТ, использование которых приведет к упрощению и повышению качества подготовки обоснований безопасности и к ускорению проведения экспертизы безопасности. Разработка такого универсального справочного инструмента (РБ) была начата в 2011 г.

В 2013 г. по данному направлению выполнены следующие работы:

- верифицированы программные средства, использованные для расчета радиационных и теплофизических характеристик ОЯТ реакторов ВВЭР и РБМК; в результате верификации определены погрешности радиационных характеристик ОЯТ ВВЭР и РБМК, рекомендуемых для использования при обосновании безопасности и включенных в разработанное РБ;
- получены аппроксимационные коэффициенты полиномиального приближения и значения погрешности расчета радиационных характеристик ОЯТ реакторов ВВЭР и РБМК;
- представлены теплофизические характеристики ОЯТ и погрешности их определения.

На основе выполненных работ был разработан проект РБ «Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных, рекомендуемые для использования при обосновании безопасности».

В разработанном РБ для представления радиационных характеристик ОЯТ реакторов ВВЭР и РБМК выбрано полиномиальное приближение, согласно которому содержание каждого нуклида в ОЯТ в зависимости от глубины выгорания аппроксимируется полиномом. Характерный вид полиномиальной функции зависимости на примере зависимости концентрации  $^{244}\text{См}$  от глубины выгорания топлива реактора типа ВВЭР-1000 представлен на рис. 2.3.1.

Теплофизические характеристики ОЯТ в РБ также представлены в табличном формате в виде аппроксимационных коэффициентов.

РБ при использовании атомной энергии «Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных, рекомендуемые для использования при обосновании безопасности» утверждено приказом Ростехнадзора от 26 марта 2014 г. № 119.

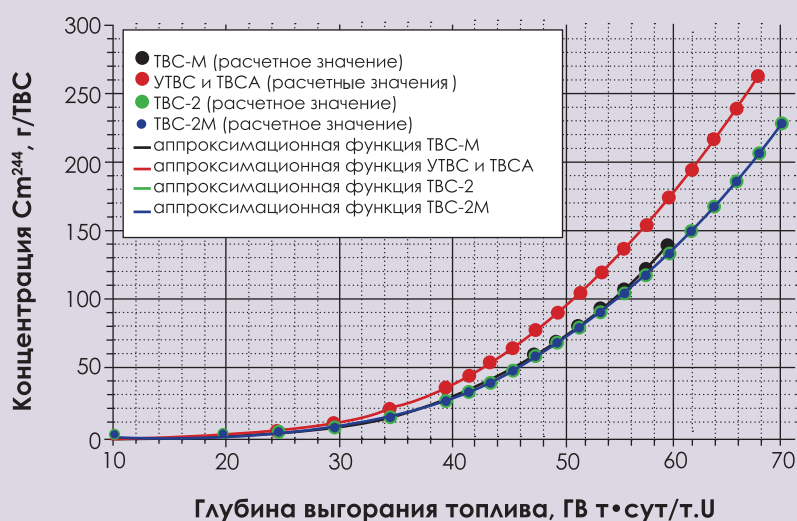


Рис. 2.3.1. Зависимость концентрации  $^{244}\text{См}$  от глубины выгорания топлива реактора типа ВВЭР-1000

**Анализ вопросов обеспечения ядерной и радиационной безопасности, связанных с транспортированием отработавшего ядерного топлива в транспортных упаковочных комплектах нового поколения, в том числе с учетом нового вида топлива**

В настоящее время для транспортирования ОЯТ реакторов РБМК-1000, ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 используются транспортные упаковочные комплекты ТУК-109, ТУК-6 и ТУК-13 соответственно. В связи с увеличением загрузки урана в ТВС, начального обогащения топлива по  $^{235}\text{U}$ , глубины выгорания топлива указанные ТУК перестают отвечать основным требованиям безопасности при межобъектовых перевозках ОЯТ. Поэтому были разработаны транспортные упаковочные комплекты нового поколения, такие как ТУК-109Т, ТУК-140 и ТУК-146 для перевозки ОЯТ реакторов РБМК-1000, ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.

В 2013 г. с целью своевременного выявления проблемных аспектов безопасности транспортирования ОЯТ реакторов ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и РБМК-1000 в транспортных упаковочных комплектах нового поколения выполнены следующие работы:

- исследована зависимость остаточного тепловыделения отработавших тепловыделяющих сборок (далее – ОТВС) РБМК 1000, ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 от времени выдержки; определено минимальное время выдержки, при котором соблюдается ограничение по величине суммарного остаточного тепловыделения ОЯТ в ТУК нового поколения при транспортировании ОТВС с максимальной проектной глубиной выгорания;
- исследованы различные аспекты обеспечения ядерной и радиационной безопасности при транспортировании ОЯТ реакторов РБМК-1000, ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 в транспортных упаковочных комплектах нового поколения, в том числе выполнен расчет активации в конструктивных элементах ОТВС и оценен ее вклад в радиационную обстановку за защитой ТУК, а также выполнена оценка потерь радиоактивного содержимого из ТУК.

Для исследований использовалось общепризнанное программное средство SCALE 6, позволяющее выполнять расчет нуклидного состава ОЯТ и параметров ядерной и радиационной безопасности сколь угодно сложных трехмерных систем. Созданные в рамках данной работы математические модели (см. рис. 2.3.2 – 2.3.4) консервативно учитывали все конструктивные особенности исследуемых контейнеров.

Результаты проведенного анализа показали, что:

- для всех рассмотренных транспортных упаковочных комплектов нового поколения фактором, определяющим минимальное время выдержки, является остаточное тепловыделение;
- при обосновании ядерной безопасности в случае аварии при транспортировании некоторых типов ОЯТ в ТУК-109Т и ТУК-146 необходимо учитывать глубину выгорания в качестве параметра ядерной безопасности;
- вклад продуктов активации конструкционных элементов ОТВС в суммарную мощность дозы за защитой ТУК нового поколения пренебрежимо мал;
- значение потерь радиоактивного содержимого из ТУК-146 в нормальных условиях эксплуатации близко к предельно допустимому.

При этом сделан вывод о том, что при транспортировании как существующих, так и новых типов ядерного топлива во всех рассмотренных ТУК нового поколения (ТУК-109Т, ТУК-140, ТУК-146) выполняются все требования нормативных документов. Более того, по техническим и эксплуатационным характеристикам ТУК-109Т, ТУК-140 и ТУК-146 существенно превосходят эксплуатирующиеся в настоящее время ТУК-109, ТУК-6 и ТУК-13.

### **Разработка руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Минимизация радиационных последствий для населения и персонала при ликвидации последствий аварий на энергоблоках атомных электростанций различных типов. Методика оптимизации мер по защите населения и территорий»**

Авария на японской АЭС «Фукусима-Дайичи» в марте 2011 г., показала, что, несмотря на широкомасштабные меры по повышению уровня безопасности атомной энергетики, принятые во всем мире, остается пусть и малая, но ненулевая вероятность аварий на АС с потенциально возможными тяжелыми радиационными последствиями для населения и территорий. Поэтому крайне необходимо обеспечить полную подготовленность специалистов эксплуатирующих организаций, органа регулирования ядерной и радиационной безопасности и подразделений МЧС России к оптимальным действиям в случае, если авария все-таки произойдет. В соответствии с положением «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401, и во исполнение постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» Ростехнадзор руководит в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций деятельностью функциональной подсистемы контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами, основной задачей которой является предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций путем осуществления контроля и надзора за соблюдением норм и правил в области использования атомной энергии, а также за готовностью эксплуатирующих организаций ОИАЭ к принятию и реализации, с соблюдением упомянутых норм и правил, мер по снижению тяжести возможных последствий ядерных и радиационных аварий и ликвидации этих последствий. В связи с этим необходима разработка РБ, содержащего рекомендации по подготовке и проведению превентивных и неотложных защитных мероприятий, а также по оптимизации проведения работ по ликвидации последствий аварий.

Реализация данной задачи была осуществлена в рамках федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года». Было разработано РБ «Минимизация радиационных последствий для населения и персонала при ликвидации последствий аварий на энергоблоках атомных электростанций различных типов.

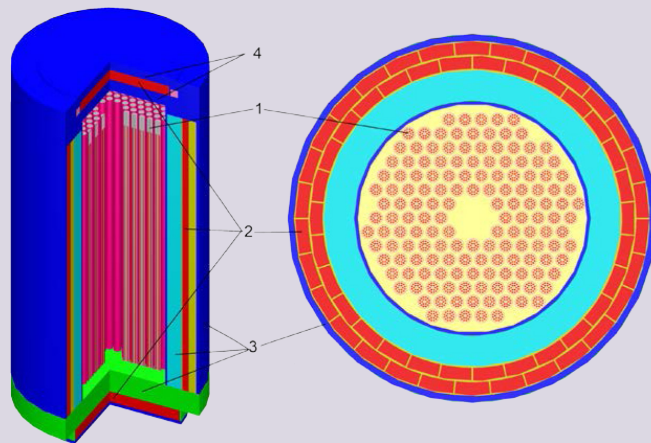


Рис. 2.3.2. Расчетная модель ТУК-109Т:  
1 – ОТВС; 2 – нейтронная защита; 3 – составные части корпуса; 4 – крышки ТУК

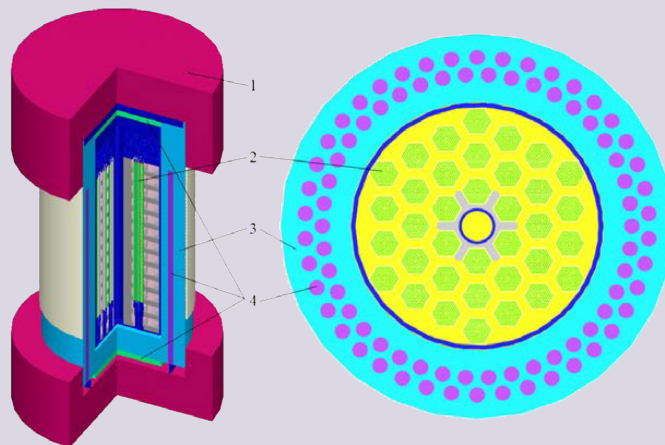


Рис. 2.3.3. Расчетная модель ТУК-140:  
1 – защитно-демпфирующее устройство; 2 – ОТВС;  
3 – чугунный корпус ТУК; 4 – нейтронная защита

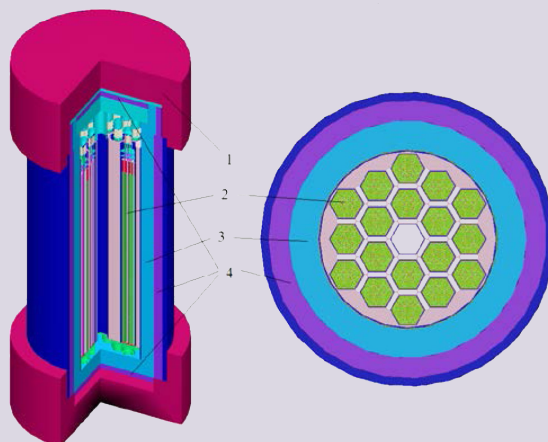


Рис. 2.3.4. Расчетная модель ТУК-146:  
1 – защитно-демпфирующее устройство; 2 – ОТВС;  
3 – чугунный корпус ТУК; 4 – нейтронная защита

Методика оптимизации мер по защите населения и территорий» (РБ-094-2014), содержащее рекомендации Ростехнадзора по оценке уровня и достаточности подготовленности эксплуатирующих организаций АС к своевременной реализации мер по защите персонала и населения, соответствия этих мер требованиям ФНП в области использования атомной энергии, к оценке эффективности использования эксплуатирующей организацией АС результатов радиационного мониторинга для обоснования принимаемых ею решений о проведении защитных мероприятий и оптимизации выполнения радиационно опасных работ по ликвидации последствий аварий на АС.

В целях минимизации радиационных последствий для населения и персонала в РБ рекомендуется применять принцип зонирования территорий, основанный на положениях документа МАГАТЭ «Actions to protect the public in an emergency due to severe conditions at a light water reactor, EPR-NPP Public Protective Actions» (далее – EPR NPP), который обобщил опыт проведения защитных и иных мероприятий при аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

В соответствии с РБ-094-14 рекомендуется определять четыре зоны радиоактивного загрязнения (зоны 1 – 4 на рис. 2.3.5), для каждой из которых в РБ определены мероприятия по минимизации радиационных последствий для персонала и населения.

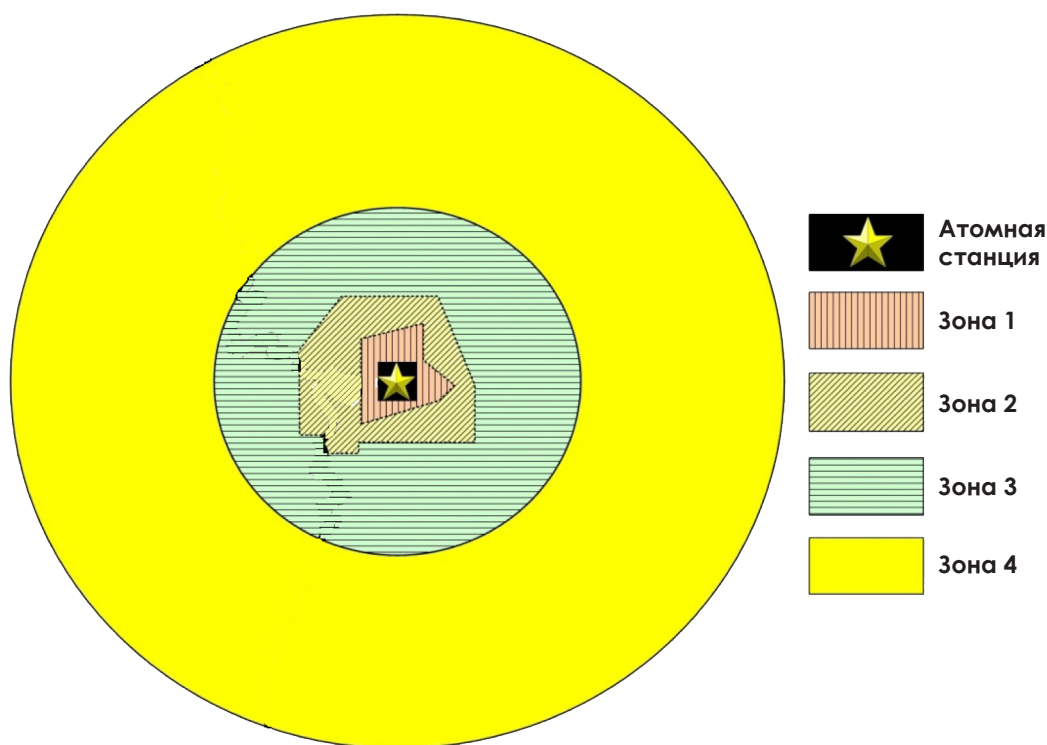


Рис. 2.3.5. Пример нумерации зон радиоактивного загрязнения

В РБ проведено однозначное и четкое разделение мероприятий по минимизации радиационных последствий при ликвидации последствий аварий, основными из которых, как в случае с EPR NPP, так и в случае с НП-015-12, являются эвакуационные мероприятия, на заблаговременные и экстренные в соответствии с требованиями пункта 9.5 НП-015-12. Также следует отметить, что в РБ проведено разделение критериев необходимости проведения заблаговременных и экстренных мероприятий по минимизации радиационных последствий. Так, в соответствии с РБ, в качестве критерия необходимости проведения заблаговременных мероприятий рекомендуется принимать достижение непосредственно измеряемыми параметрами реакторной установки и АС



заранее установленных допустимых значений, что соответствует симптомно-ориентированному подходу, рекомендованному в документе МАГАТЭ GSG-2 «Criteria for use in preparedness and response for a nuclear or radiological emergency», General Safety Guide, Vienna, 2011.

В РБ также даны рекомендации по оценке корректности определения зоны, в которой необходимо принятие неотложных решений по эвакуации в начальном периоде радиационной аварии. В целях оперативной оценки корректности определяемых центрами технической поддержки размеров аварийных зон, в которых необходимо принятие неотложных решений по эвакуации населения и персонала в начальном периоде радиационной аварии, в РБ рекомендуется использовать предварительно рассчитанные номограммы.

РБ «Минимизация радиационных последствий для населения и персонала при ликвидации последствий аварий на энергоблоках атомных электростанций различных типов. Методика оптимизации мер по защите населения и территорий» (РБ-094-2014) утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 марта 2014 г. № 107.

**Разработка руководства по безопасности при использовании атомной энергии: «Минимизация вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварий на объектах использования атомной энергии. Методика организации транспортных схем и пунктов дезактивации в зонах с различным уровнем загрязнения»**

Как это было показано выше, актуальность задачи оптимального выполнения работ по ликвидации последствий аварии велика. Из полученного при ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС опыта с точки зрения организации транспортного сообщения можно сделать вывод о необходимости зонирования транспортных потоков. На границах таких зон необходимо организовывать станции специальной обработки техники (далее – ССОТ), на которых осуществляется дезактивация поверхности транспортных средств. При организации таких ССОТ необходимо предусмотреть поточность обработки, не допускающую пересечения загрязненной техники с техникой, прошедшей специальную обработку.

Следует отметить, что в настоящее время не существует общепринятых требований к организации транспортных схем в случае аварийного выброса на АС, поэтому, с учетом того, что Ростехнадзор руководит в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций деятельностью функциональной подсистемы контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами, целесообразна разработка РБ, содержащего рекомендации Ростехнадзора по оценке уровня аварийной готовности эксплуатирующих организаций в части организации транспортных схем при ликвидации последствий аварий на ОИАЭ.

В рамках ФЦП ОЯРБ «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» разработано РБ, в котором принят принцип зонирования территории вокруг аварийного ОИАЭ с целью разделения транспортных потоков. В качестве основы для указанного зонирования принималась концепция зонирования, установленная в документе МАГАТЭ «Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency Updating», IAEA-TECDOC-953.

Концепция зонирования, предложенная МАГАТЭ, соответствует целям и задачам минимизации вторичного загрязнения, с учетом которых организуются транспортные схемы.

В целях минимизации вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварии на ОИАЭ, в зависимости от категории аварии

и/или от ожидаемых уровней облучения, в РБ рекомендуется организация двузональной или трехзональной транспортной схемы.

На рис. 2.3.6 приведен пример организации трехзональной транспортной схемы.

Разработанное РБ содержит рекомендации по определению радиусов транспортных зон, а также рекомендации по мероприятиям, проводимым при организации двузональной или трехзональной транспортной схемы.

В соответствии с РБ маршруты следования транспортных средств рекомендуется организовывать с учетом карты радиоактивного загрязнения и транспортной карты, составленной путем разбиения всех имеющихся в ближней и промежуточной зонах путей сообщения на отдельные прямые участки.

На рис. 2.3.7 в качестве примера приведена рекомендуемая в РБ индексация участков карты радиоактивного загрязнения и примеры карт радиоактивного загрязнения ближней транспортной зоны.

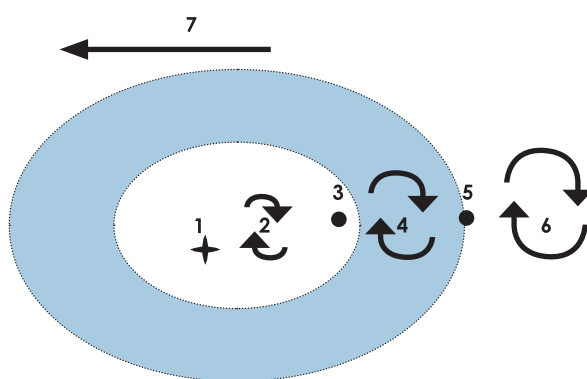


Рис. 2.3.6. Пример трехзональной транспортной схемы:  
 1 – аварийная АЭС; 2 – ближняя транспортная зона; 3, 5 – ССОТ;  
 4 – промежуточная транспортная зона; 6 – транспортная зона общего пользования;  
 7 – преобладающее в данной области направление ветра

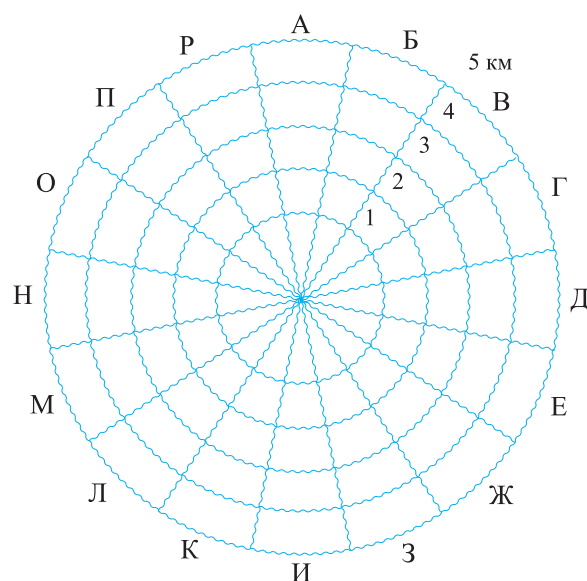


Рис. 2.3.7. Пример индексации участков карты радиоактивного загрязнения ближней транспортной зоны

В 2013 г. приказом Ростехнадзора от 11 июля 2013 г. № 302 РБ «Минимизация вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварий на объектах использования атомной энергии. Методика организации транспортных схем и пунктов дезактивации в зонах с различным уровнем загрязнения» (РБ-084-13) было утверждено.

**Расчетно-экспериментальные исследования полей нейтронов на оборудовании ВВЭР для анализа обоснований безопасности эксплуатации оборудования (нейтронно-активационные измерения, расчеты характеристик поля нейтронов и гамма-квантов в оборудовании ВВЭР: корпус реакторов, опорные конструкции реактора, каналы ионизационных камер, внутрикорпусные устройства)**

Важным условием оценки радиационного ресурса невосстанавливаемого оборудования реакторов ВВЭР, в частности корпусов, является расчетный прогноз значений параметров радиационной нагрузки (флюенса быстрых нейтронов). Актуальность работ по анализу радиационного охрупчивания корпуса реакторов ВВЭР связана с рассмотрением вопросов продления эксплуатации сверх проектного срока службы до 60 лет и более. Таким образом, разработка методологии и проведение расчетно-экспериментальных исследований радиационной нагрузки оборудования ВВЭР, в первую очередь корпусов реакторов, позволяет проводить независимую оценку консервативности обоснования прогноза остаточного срока службы оборудования ВВЭР, подверженного нейтронному облучению, и тем самым оценить дефициты безопасности при эксплуатации энергоблоков.

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработана расчетно-экспериментальная методика по исследованию характеристик поля нейтронов на оборудовании ВВЭР с использованием нейтронно-активационных детекторов. Исходными предпосылками для проведения измерений на АС с ВВЭР и проведения расчетов являются положения РБ-007-99 «Учет флюенса быстрых нейтронов на корпусах и образцах-свидетелях ВВЭР для последующего прогнозирования радиационного ресурса корпусов» и РБ-018-01 «Методика нейтронного контроля на внешней поверхности корпусов водяных энергетических реакторов АЭС».

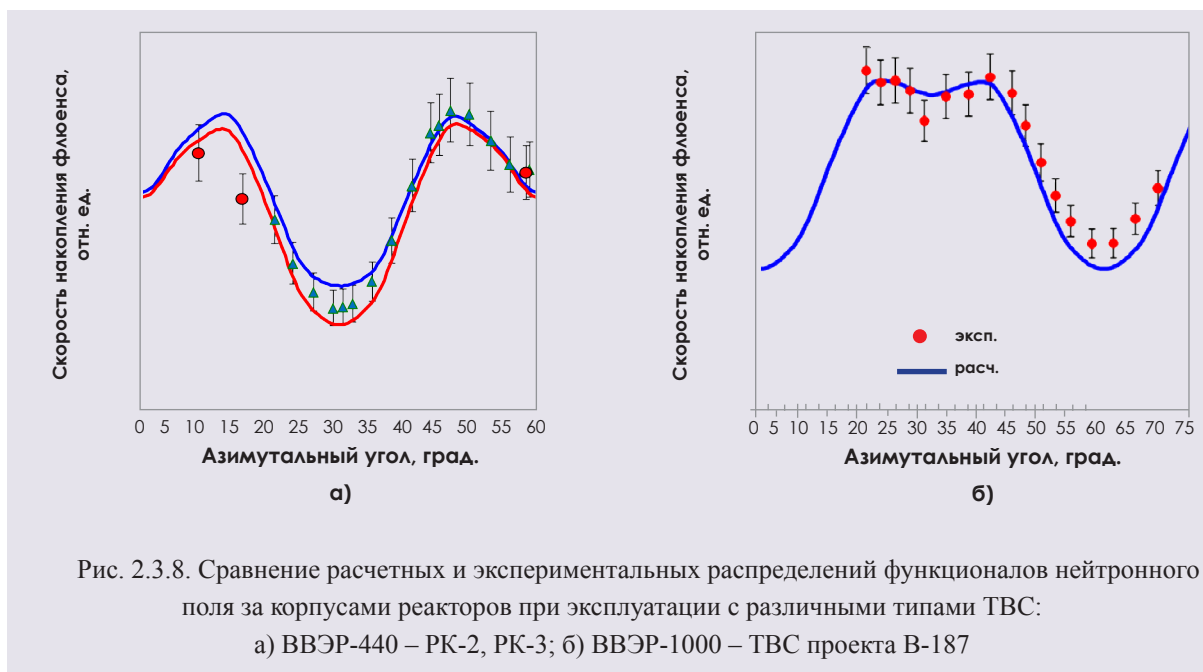
В рамках расчетно-экспериментальных исследований полей нейтронов на оборудовании ВВЭР в 2013 г. проведены следующие работы:

- мониторинг флюенса нейтронов на корпусах реакторов энергоблоков № 1 и 2 Кольской АЭС в связи с внедрением новых видов топлива и эксплуатацией сверх проектного срока службы;
- расчетно-экспериментальные исследования радиационной нагрузки корпуса энергоблока № 5 Нововоронежской АЭС в связи с эксплуатацией сверх проектного срока службы;
- участие в разработке методики расчетно-экспериментального определения флюенса нейтронов на корпусах реакторов ВВЭР-1000 при продлении срока их эксплуатации до 60 лет;
- разработка рекомендаций по оценке прогноза старения корпусов реакторов ВВЭР, подверженных облучению, на основе анализа радиационной нагрузки корпусов реакторов реперных энергоблоков с ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 с модернизированной загрузкой активной зоны.

На рис. 2.3.8 представлены распределения расчетных и экспериментальных скоростей накопления флюенса за корпусами реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000 при эксплуатации разных видов топлива в активной зоне.

По результатам проведенных исследований было выявлено, что при изменениях конфигурации активной зоны требуются дополнительные (мониторные) расчетно-экспериментальные исследования радиационной нагрузки корпусов реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000

за все время эксплуатации. С учетом результатов выполненных исследований разрабатываются требования к расчетно-экспериментальному мониторингу параметров радиационной нагрузки корпусов реакторов. На основе имеющихся расчетных и экспериментальных данных проводится анализ неопределенности оценок радиационного охрупчивания корпусов реакторов ВВЭР-440 и ВВЭР-1000.



### Экспериментальные и теоретические исследования свойств химических систем, применяемых в технологии переработки отработавшего ядерного топлива

ФБУ «НТЦ ЯРБ» совместно с Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н.Фrumкина (ИФХЭ РАН) проводит экспериментальные работы по изучению термической стабильности смесей восстановителей с окислителями, применяемых в технологии переработки ОЯТ. Цель работы – оценка взрывоопасных характеристик смесей азотнокислых растворов с восстановителями, используемыми (или предполагаемыми для использования) в технологических операциях переработки ОЯТ. Результаты работы важны для определения условий безопасной эксплуатации технологических систем на радиохимических предприятиях.

В работе были экспериментально получены характеристики взаимодействия азотнокислых окислителей с такими восстановителями, как гидразин и его производные, органические кислоты; амины и амиды; продукты деградации технологических систем и др.

Разработана экспериментальная методика по определению параметров теплового взрыва, основанная на методе Дьюар калориметрии и волюметрии, позволяющая оценивать условия безопасной эксплуатации технологических систем. В результате исследований определяются такие характеристики: удельный объем газообразных продуктов, скорость газовой выделенности, температура начала экзотермической реакции, скорость роста температуры.

Взаимодействие восстановителей с концентрированной  $\text{HNO}_3$  при стехиометрическом соотношении компонентов сопровождается выделением значительного количества тепла и газообразных продуктов. Эти системы склонны к саморазогреву, после возникновения окислительного процесса температура смесей прогрессивно возрастает и в итоге процесс протекает взрывоподобно.

с

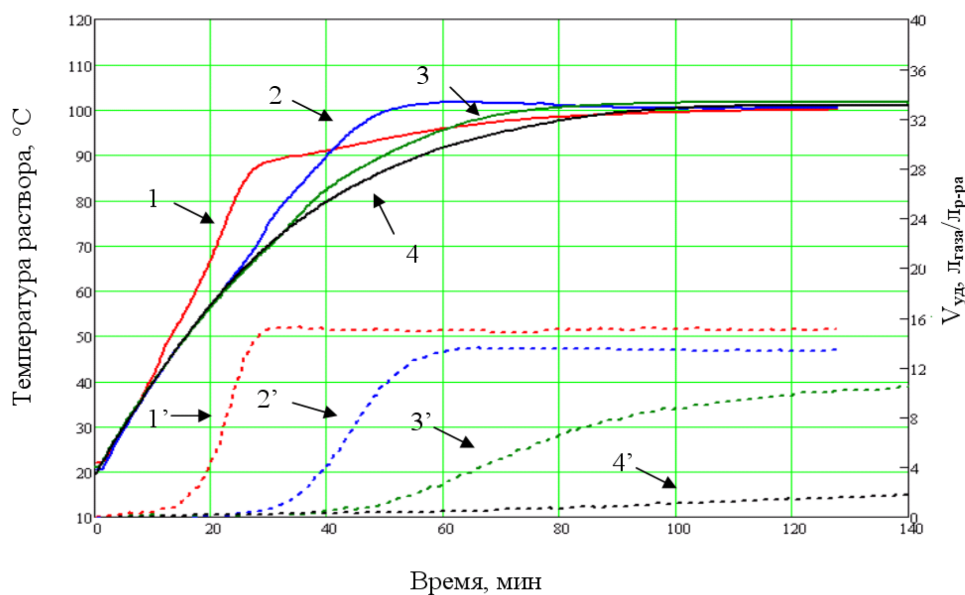


Рис. 2.3.9. Динамики изменения температуры и объема газов при нагревании 0,5 моль/л растворов нитрата гидразина в HNO<sub>3</sub> концентрации 12 моль/л (1,1'), 9 моль/л (2,2'), 7 моль/л (3,3') и 4 моль/л (4,4') при температуре термостата 100 °C

Как показали результаты экспериментов, интенсивность экзотермических процессов и температуры их возникновения зависят от реакционной способности восстановителей и концентрации HNO<sub>3</sub>. Уменьшение концентрации HNO<sub>3</sub> в растворах снижает скорости реакций и повышает температуры, при которых возникают экзотермические реакции, как это видно из рис. 2.3.9.

Некоторые восстановители, например уксусная и щавелевая кислоты, устойчивы в растворах с высокой концентрацией HNO<sub>3</sub> вплоть до температуры кипения, и только в замкнутых объемах в них возникают экзотермические процессы. Другие восстановители реагируют с HNO<sub>3</sub> при комнатной температуре, например муравьиная кислота. Большинство из исследованных восстановителей весьма энергично реагирует с HNO<sub>3</sub>, и можно выделить следующие основные особенности окислительных процессов в этих растворах:

- газовыделение начинается при достижении определенной (критической) температуры и сопровождается тепловыделением, приводящем к разогреву растворов вплоть до температуры кипения в открытых сосудах и существенному разогреву в закрытых сосудах, соответственно, с ростом температуры растворов возрастают и скорости газовыделения;
- газовыделение начинается внезапно, идет с большой скоростью в течение нескольких минут и в целом носит «залповый» характер;
- на критические температуры и интенсивность газовыделения сильное влияние оказывают катализаторы;
- высокие величины удельного объема газообразных продуктов реакции;
- при высыхании досуха азотнокислых растворов, содержащих восстановители и нитраты, не исключены экзотермические процессы в форме воспламенения.

Величины температуры начала экзотермических окислительных процессов в открытых и закрытых сосудах примерно одинаковы. Если для конкретных смесей их величины превышают температуру кипения растворов, то в открытых аппаратах вплоть до температуры кипения интенсивного газовыделения в этих растворах не будет. Такие растворы представляют потенциальную опасность только при нагревании в закрытых аппаратах.

Для некоторых растворов-восстановителей в  $\text{HNO}_3$  потенциально опасна операция смешивания компонентов, это относится как к процессам приготовления восстановителей, так и разрушения окислителя. В первом случае, например при приготовлении растворов гидразин-нитрата из гидразин-гидрата и  $\text{HNO}_3$ , контакт компонентов сопровождается существенным выделением тепла и при 60 – 70 °С реакция может выйти из-под контроля с резким увеличением скорости газовыделения. Для предотвращения возникновения интенсивных окислительных процессов в такой ситуации необходимы контроль и ограничение температуры; предварительно следует отработать режимы смешивания компонентов, определить предельно допустимую температуру и на основании этой информации организовать контроль за температурой, концентрациями компонентов и скоростью их смешивания.

Во втором случае, например при разрушении  $\text{HNO}_3$  восстановителями типа формальдегида, необходимо решать прямо противоположную задачу – поддерживать температуру, заведомо обеспечивающую полное использование восстановителя. В случае неполноты реагирования и накопления в растворах восстановителя, как правило, в таких процессах весьма реакционноспособного, дальнейшие операции с этим раствором могут быть потенциально опасными вследствие возможного интенсивного разложения восстановителя при создании благоприятных условий. При этом следует иметь ввиду и то обстоятельство, что время до начала интенсивного газовыделения (индукционный период) в зависимости от температуры и концентрации  $\text{HNO}_3$  может составлять минуты, часы и десятки часов.

На основании результатов проведенных экспериментов показано, что наличие в азотнокислых растворах некоторых восстановителей может создавать аварийные ситуации при обращении с такими растворами, даже несмотря на невысокое содержание восстановителей. Используемые в технологических процессах восстановители по большей части легко реагируют с  $\text{HNO}_3$  при температурах, вполне сопоставимых не только с температурами упаривания, но и с регламентными температурами проведения многих технологических операций. Поэтому принцип предотвращения аварийных ситуаций в этих случаях один – ограничение содержания восстановителей в растворах величинами, исключающими герметизацию аппаратов, и создание в них избыточного давления за счет газовыделения при возникновении окислительных процессов. Также негативное влияние может оказывать наличие ионизирующего излучения – продукты деградации могут обладать более высокой реакционной способностью и способствовать снижению температуры начала экзотермических процессов.

## 2.4. Разработка проектов нормативных правовых документов



В данном разделе приведена сводная информация по разработке проектов ФНП в области использования атомной энергии.

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» ФНП являются нормативными правовыми актами, устанавливающими требования к безопасному использованию атомной энергии, включая требования безопасности ОИАЭ, требования безопасности деятельности в области использования атомной энергии, в том числе цели, принципы и критерии безопасности, соблюдение которых обязательно при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии. ФНП в области использования атомной энергии составляют основу нормативной базы, используемой для регулирования безопасности ОИАЭ.

Действующая система ФНП в области использования атомной энергии включает в себя 86 документов, которые имеют следующие области распространения:

- на все ОИАЭ – 26;
- на АС – 21;
- на ИЯУ – 9;
- на объекты ЯТЦ – 13;
- на ядерные установки судов – 9;
- на РИ – 2;
- на обращение с РАО – 6.

Практика применения ФНП показывает в целом эффективность установленных в них требований, что, в первую очередь, подтверждается успешным и безопасным функционированием атомного энергопромышленного комплекса.

Актуализация системы ФНП проводится регулярно с целью обеспечения полноты требований к безопасности ОИАЭ и видов деятельности в этой области путем разработки новых документов, а также внесения изменений в действующие документы.

Всего в 2013 г. находилось в разработке 43 проекта ФНП.

1. «Правила перевода ядерных материалов в радиоактивные вещества или радиоактивные отходы» (НП-072-13).
2. «Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Общие положения».
3. «Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов» (пересмотр НП-083-07).
4. «Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности» (пересмотр НП-055-04).
5. «Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности» (пересмотр НП-069-06).
6. «Периодическая оценка безопасности исследовательских ядерных установок».
7. «Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения» (пересмотр НП-058-04).
8. «Основные требования к вероятностному анализу безопасности атомных станций».
9. «Требования к управлению ресурсом оборудования и трубопроводов атомных электростанций. Основные положения».
10. «Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла» (внесение изменений в НП-016-05).
11. «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» (пересмотр НП-010-98).
12. «Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ» (пересмотр НП-034-01).
13. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии» (пересмотр НП-044-03).
14. «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии» (пересмотр НП-045-03).
15. «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии» (пересмотр НП-046-03).
16. «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов для атомных станций».
17. «Критерии приемлемости радиоактивных отходов для их захоронения».
18. «Правила расследования и учета нарушений при обращении с радиационными источниками и радиоактивными веществами, применяемыми в народном хозяйстве» (пересмотр НП-014-2000).

19. «Требования к планированию мероприятий по действиям и защите работников (персонала) при ядерных и радиационных авариях на плавучем энергоблоке».
20. «Общие положения обеспечения безопасности транспортных и транспортабельных ядерных установок» (пересмотр НП-022-2000).
21. «Размещение атомных станций. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности» (пересмотр НП-032-01).
22. «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» (пересмотр НП-031-01).
23. «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» (пересмотр НП-064-05).
24. «Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной помощи атомным станциям в случае радиационно опасных ситуаций» (пересмотр НП-005-98).
25. «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (пересмотр НП-053-04).
26. «Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов» (пересмотр НП-009-04).
27. «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (пересмотр НП-001-97).
28. «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (пересмотр НП-019-2000).
29. «Сбор, переработка хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности» (пересмотр НП-020-2000).
30. «Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности» (пересмотр НП-021-2000).
31. «Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций» (пересмотр НП-002-04).
32. «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (взамен ПНАЭ Г-7-008-89).
33. «Требования к отчету по обоснованию безопасности ядерных энергетических установок судов» (пересмотр НП-023-2000 в части установления требований к плавучим энергоблокам плавучих АС).
34. «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок» (изменения в НП-049-03).
35. «Правила ядерной безопасности критических стендов» (пересмотр НП-008-04).
36. «Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов».
37. «Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов, газопроводов на объектах использования атомной энергии».
38. «Основные требования при обосновании прочности и ресурса внутрикорпусных устройств реакторов ВВЭР».
39. «Основные требования при обосновании прочности и ресурса оборудования и трубопроводов АЭС».
40. «Требования к физической защите судов с ядерными энергетическими установками и судов - транспортировщиков ядерных материалов» (пересмотр НП-085-10 в части внесения дополнительного раздела по физической защите на плавучих атомных теплоэлектростанциях).
41. «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций, на базе программируемых цифровых устройств».
42. «Требования к программному обеспечению, используемому в системах, важных для безопасности атомных станций».
43. «Основные требования к обоснованию прочности и термомеханического поведения ТВС и ТВЭЛов в активной зоне реакторов ВВЭР».



## 2.5. Разработка проектов руководств по безопасности

В данном разделе приведена информация о разработке проектов РБ в области использования атомной энергии.

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», органы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии в целях содействия соблюдению требований норм и правил в области использования атомной энергии разрабатывают, утверждают и вводят в действие РБ в области использования атомной энергии.

РБ содержат рекомендации по выполнению требований норм и правил в области использования атомной энергии, в том числе по методам выполнения работ, методикам, проведению экспертиз и оценке безопасности, а также разъяснения и другие рекомендации по выполнению требований безопасности при использовании атомной энергии.

В настоящее время разработаны, утверждены и введены в действие 93 РБ, значительная часть которых проходит процедуру актуализации.

В 2013 г. находились в разработке 28 проектов РБ, из которых утверждено 11.

1. «Оценка эффективности корректирующих мер по нарушениям в работе атомных станций и исследовательских ядерных установок и анализ информации об опыте эксплуатации атомных станций и исследовательских ядерных установок с использованием подходов, изложенных в российских нормативных документах и рекомендациях МАГАТЭ» (РБ-080-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 12 марта 2013 г. № 103).
2. «Структура и содержание отчета по результатам комплексного инженерного и радиационного обследования для вывода из эксплуатации блока атомной станции» (РБ-081-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 1 февраля 2013 г. № 46).
3. «Расследование и учет аномалий в учете и контроле ядерных материалов на объектах использования атомной энергии» (РБ-082-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 18 февраля 2013 г. № 72).
4. «Определение причин и условий возникновения нарушений требований к обеспечению безопасности при использовании атомной энергии» (РБ-083-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 15 мая 2013 г. № 209).
5. «Минимизация вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварий на ОИАЭ. Методика организации транспортных схем и пунктов дезактивации в зонах с различным уровнем загрязнения» (РБ-084-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 11 июля 2013 г. № 302).
6. «Рекомендации по содержанию документов, обосновывающих нормативы предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух и нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты» (РБ-085-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 19 августа 2013 г. № 362).
7. «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при обращении с радиоактивными отходами» (РБ-086-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 6 сентября 2013 г. № 390).
8. «Состав и содержание годового отчета о ядерной и радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла» (РБ-043-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 25 ноября 2013 г. № 564).



9. «Рекомендации к порядку обеспечения надежности оборудования объектов использования атомной энергии» (РБ-087-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 27 ноября 2013 г. № 567).

10. «Оценка текущего уровня безопасности объектов использования атомной энергии» (РБ-091-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 2 декабря 2013 г. № 579).

11. «Рекомендации по обеспечению безопасности при возврате продуктов переработки облученных тепловыделяющих сборок в государство их поставщика» (РБ-092-13) (утверждено приказом Ростехнадзора от 30 декабря 2013 г. № 655).

## 2.6. Экспертиза безопасности объектов использования атомной энергии

Экспертиза безопасности выполнялась, главным образом, в рамках процедур лицензирования деятельности в области использования атомной энергии, осуществляемых Ростехнадзором по поручениям и на основании технических заданий на проведение экспертизы, утвержденных Ростехнадзором.

Кроме этого, специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» был проведен ряд анализов и оценок результатов исследований, выполненных различными организациями по заданиям эксплуатирующих организаций ОИАЭ, а также была проведена экспертиза специальных отчетов о безопасности сооружаемых энергоблоков российских АС при экстремальных внешних воздействиях (отчеты с результатами «стресс-тестов»). Указанные отчеты были подготовлены по заданию Ростехнадзора в связи с аварией на АЭС «Фукусима-Дайичи» в Японии, произошедшей весной 2011 г.

Каждая экспертиза безопасности в ФБУ «НТЦ ЯРБ» проводится по утвержденному Ростехнадзором техническому заданию, включающему тематические вопросы экспертизы, требования к экспертному заключению, а также перечень документов заявителя, подлежащих экспертизе. Требования к составу и содержанию этих документов установлены Административным регламентом.

Всего по результатам экспертной деятельности в 2013 г. в ФБУ «НТЦ ЯРБ» было разработано более 200 отчетных документов (экспертных заключений, отчетов о результатах анализа и др.).

В состав указанных экспертных заключений включены:

- 205 экспертных заключений по поручениям Управления по регулированию безопасности атомных станций и исследовательских ядерных установок (5 Управление) Ростехнадзора;
- 15 экспертных заключений по поручениям Управления по регулированию безопасности объектов ядерного топливного цикла, ядерных энергетических установок судов и радиационно опасных объектов (6 Управление) Ростехнадзора;
- 14 отчетных документов, не связанных с процедурой лицензирования, в том числе:
  - 1 заключение с результатами анализа и оценки (в порядке экспертного сопровождения) предварительных редакций отчетов по обоснованию безопасности энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС–2;
  - 4 заключения с результатами анализа и оценки обоснований, представленных в единых проектах ввоза в Российскую Федерацию ОЯТ исследовательских реакторов, сооруженных по советским проектам (из Вьетнама, Чехии и двух объектов Венгрии);
  - 3 заключения с результатами анализа и оценки «стресс-тестов» сооружаемого энергоблока № 4 Белоярской АЭС и площадок сооружения Нововоронежской АЭС–2 и Ленинградской АЭС–2;
  - 6 заключений в рамках международного проекта, организованного Европейским банком реконструкции и развития по теме «Консультативные услуги российских организаций по оказанию технической поддержки российским регулирующим органам при утилизации плавучей технической базы «Лепсе».

На рис. 2.6.1 представлена динамика ежегодного количества тематических вопросов, проанализированных в ходе экспертных работ, начиная с 2000 г.

220 экспертиз, выполненных ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2013 г. в рамках процедуры лицензирования, по ОИАЭ и связанным с ними видам деятельности распределены следующим образом:

- ядерные установки АС – 185;
- исследовательские ядерные установки, ядерные установки судов – 1;
- пункты хранения ЯМ, РВ и хранилища РАО, расположенные на АС или на предприятиях топливного цикла, транспортирование ЯМ, РВ, РАО – 18;
- ядерные установки топливного цикла – 7;
- НИР, услуги эксплуатирующим организациям, деятельность по экспертизе безопасности – 9.

Многолетний опыт организации и проведения работ по экспертизе позволяет проанализировать специфические характеристики этого процесса, в котором задействовано большое количество разных участников и заинтересованных лиц.

Организация и проведение экспертизы безопасности в ФБУ «НТЦ ЯРБ» базируется на системе документов менеджмента качества (СМК: процесс «Экспертиза»). Эти документы (инструкции и макеты документов) доступны участникам экспертизы в локальной вычислительной сети. Взаимоотношения всех участников экспертизы наиболее детально определены в инструкции СМК ST-660 «Порядок документооборота и действий при экспертизе», описывающей около 70 шагов процедуры.

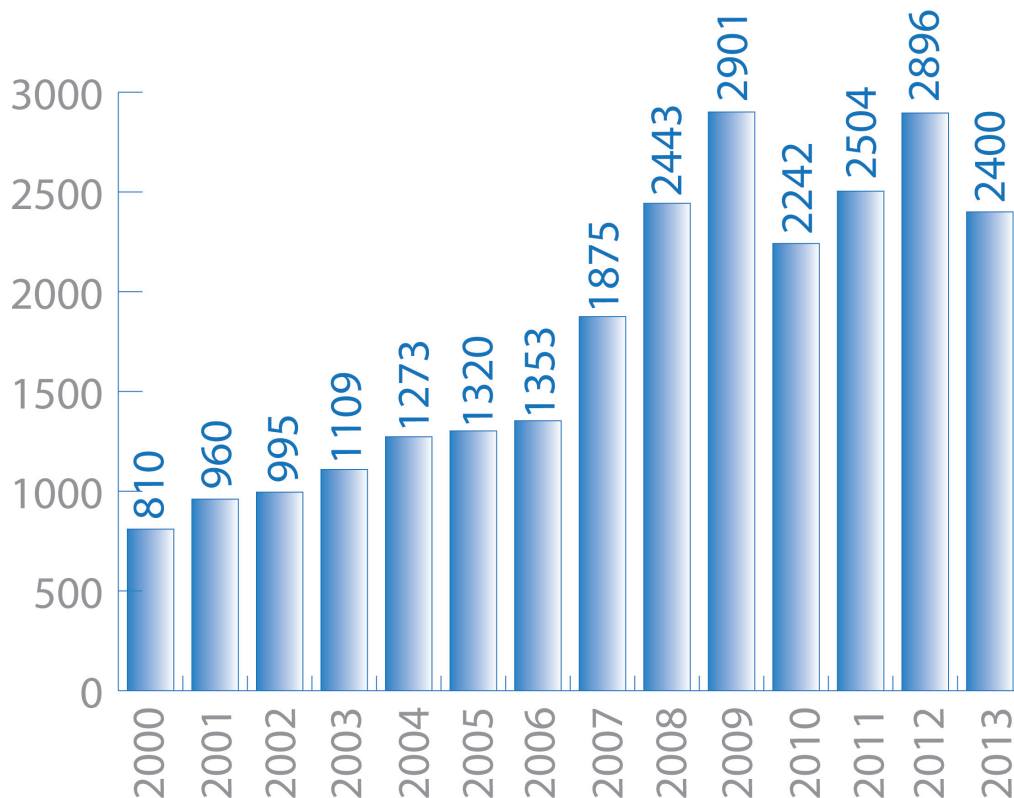


Рис. 2.6.1. Распределение общего количества тематических вопросов в экспертных работах ФБУ «НТЦ ЯРБ» по годам

В 2013 г. по инициативе Ростехнадзора положено начало практике подготовки систематизированных по типам ОИАЭ комплектов экспертных заключений, выпущенных ФБУ «НТЦ ЯРБ» и принятых Ростехнадзором. Такие комплекты на оптических дисках передаются в центральный аппарат Ростехнадзора для направления в межрегиональные территориальные управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью для целей использования в инспекционной работе.

В связи с экспертизой в ФБУ «НТЦ ЯРБ» постоянно организуются и проводятся так называемые «взаимодействия с заявителем» – обсуждения вопросов, возникших у экспертов к обоснованию безопасности, а реально – замечаний, сформулированных в проекте экспертного заключения. В большинстве случаев такое обсуждение проходит в форме совещаний (до 200 в год), в ряде случаев путем обмена информацией по электронной почте.

## 2.7. Результаты наиболее значимых экспертиз безопасности

Наиболее значимая, объемная и продолжительная работа по экспертизе безопасности в 2013 г. была посвящена оценке обоснования безопасности эксплуатации энергоблока №3 Курской АЭС с реактором РБМК-1000 в период дополнительного срока эксплуатации.

В экспертном заключении по этой работе представлены результаты рассмотрения обоснования безопасности по следующим направлениям:

- концепция безопасности энергоблока (критерии и принципы обеспечения безопасности, принятые в проекте, несоответствия энергоблока № 3 Курской АЭС требованиям ФНП, учет характеристик площадки размещения, применимость и реализация концепции «течь перед разрушением», организация физической защиты);
- вопросы эксплуатации (эксплуатационный персонал, организация технической поддержки, текущего ремонта и обслуживания, контроль работоспособности и состояния систем, важных для безопасности, эксплуатационная документация, включая: технологический регламент по эксплуатации энергоблока, инструкцию по ликвидации предаварийных ситуаций и нарушений нормальной эксплуатации, руководство по управлению запроектными авариями, ПОК, план мероприятий по защите персонала в случае аварии, инструкцию по обеспечению ядерной безопасности при хранении, транспортировании, перегрузках свежего и отработавшего ядерного топлива, симптомно-ориентированные аварийные инструкции, организацию учета и контроля ядерного топлива, организацию учета и контроля РВ и РАО, организацию радиационного контроля, влияние эксплуатации энергоблока на окружающую среду, противопожарную защиту и др.);
- системы, оборудование и сооружения, важные для безопасности (комплексная система контроля, управления и защиты, управляющая система безопасности по технологическим параметрам, информационно-измерительная система «СКАЛА-МИКРО», блочный щит управления, резервный пункт управления, система защиты реакторного пространства от повышения давления, контур многократной принудительной циркуляции, контур охлаждения системы управления и защиты (далее – СУЗ), система подачи питательной воды, включая аварийную подачу питательной воды, система паропроводов, включая систему аварийного приема пара, система аварийного охлаждения реактора, система аварийного электроснабжения, система технического водоснабжения, система защиты контура многократной принудительной циркуляции от превышения давления, система локализации аварий, система обращения со свежим и отработавшим топливом, система продувки и расхолаживания, система радиационного контроля, система аварийной защиты реактора по технологическим параметрам, система контроля целостности технологических каналов, система контроля герметичности оболочек твэлов);

- оценка состояния, прочности и остаточного ресурса строительных конструкций, незаменимого оборудования, важного для безопасности (строительных конструкций главного корпуса энергоблока, металлоконструкций РУ, графитовой кладки реактора, технологических каналов, каналов СУЗ и др.);

- подготовка энергоблока к продлению назначенного срока эксплуатации;
- детерминистический анализ безопасности;
- вероятностный анализ безопасности.

В экспертном заключении содержатся следующие общие выводы:

- принципы и критерии обеспечения безопасности при эксплуатации энергоблока № 3 Курской АЭС соответствуют требованиям ФНП, за исключением нормативов для допустимых сбросов;

- мероприятия, которые были предусмотрены программой выполнения мероприятий по повышению безопасности энергоблока № 3 Курской АЭС на 2007 – 2013 гг., выполнены в полном объеме;

- нейтронно-физические характеристики реактора соответствуют эксплуатационным пределам, указанным в паспорте РУ;

- результаты обследования текущего состояния строительных конструкций зданий и сооружений энергоблока свидетельствуют о безопасности их дальнейшей эксплуатации;

- обоснование прочности и устойчивости строительных конструкций энергоблока при внешних и внутренних воздействиях является достаточным;

- дополнительный ресурс графитовой кладки РУ энергоблока при его эксплуатации на номинальной мощности обоснован на срок не менее 10 лет (до 2024 г.);

- обоснование прочности металлоконструкций РУ при требуемых сочетаниях нагрузок является достаточным;

- обоснование остаточного ресурса железобетонных строительных конструкций энергоблока и металлоконструкций РУ является достаточным;

- обоснование работоспособности технологических каналов и каналов СУЗ является достаточным, а также обоснование безопасности в части систем и оборудования энергоблока, важных для безопасности, соответствует требованиям ФНП в области использования атомной энергии;

- детерминистический анализ безопасности при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии, является достаточным;

- обоснование прочности и остаточного ресурса каналов охлаждения отражателя, а также верхних трактов технологических каналов соответствует требованиям ФНП в области использования атомной энергии;

- обоснование остаточного ресурса и текущего состояния ТГ-5,6, рабочих возбуждителей ВГ-5,6, резервного возбуждителя РВ-3, а также силовых и контрольных кабелей соответствует требованиям ФНП в области использования атомной энергии;

- организация радиационного контроля на энергоблоке соответствует требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;

- организация деятельности по подбору, подготовке, поддержанию квалификации и допуску к самостоятельной работе эксплуатационного персонала энергоблока соответствует требованиям ФНП в области использования атомной энергии;

- организация технической поддержки, текущего ремонта, обслуживания и контроля работоспособности и состояния систем, важных для безопасности, система физической защиты на энергоблоке, организация учета и контроля ядерного топлива, РВ и РАО на энергоблоке соответствуют требованиям ФНП в области использования атомной энергии;

- планируемые меры по повышению пожарной безопасности энергоблока являются достаточными;

- эксплуатационные документы соответствуют требованиям ФНП в области использования атомной энергии и могут быть применены на энергоблоке.

В экспертном заключении указаны также недостатки обоснования безопасности эксплуатации объекта, а именно:

- отсутствует обоснование прочности и остаточного ресурса таких элементов энергоблока № 3 Курской АЭС, как каналы отбора проб газа, нижние тракты технологических каналов, верхние тракты СУЗ, ДКЭ, КД, тракты каналов температурных, верхние тракты каналов охлаждения отражателя, стояки ТК и катковые опоры;

- некоторые обоснования безопасности имеют отступления от требований ФНП в области использования атомной энергии, а именно: в части обоснования осадок и кренов фундаментов зданий и сооружений, обращения с ядерным топливом, применимости и реализации на энергоблоке концепции «течь перед разрушением»;

- анализ энергоблока на соответствие нормативным требованиям выполнен без учета всех проведенных на энергоблоке работ по реконструкции и модернизации;

- анализ радиационных последствий проектных и запроектных аварий, анализ сейсмических, гидрологических, гидротехнических, геологических и геотехнических характеристик площадки размещения энергоблока выполнен с отступлениями от требований ФНП в области использования атомной энергии;

- меры по активной противопожарной защите энергоблока имеют отступления от требований Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- ВАБ выполнен с отступлениями от рекомендаций РБ, задачи ВАБ проанализированы не в полном объеме, значение вероятности повреждения активной зоны реактора и профили риска обоснованы недостаточно.

При этом в экспертном заключении констатируется, что заявителем обоснована и подтверждена результатом экспертизы безопасности продолжительность безопасной эксплуатации энергоблока № 3 Курской АЭС в течение 15 лет, за исключением графитовой кладки реактора, остаточный ресурс которой обоснован только до 2024 г.

## 2.8. Анализ и оценка применимости программных средств, используемых при обосновании безопасности

Неотъемлемой частью разрабатываемых заявителями обоснований ядерной и/или радиационной безопасности ОИАЭ являются результаты расчетного анализа (моделирования) физических и химических процессов в ОИАЭ, которые затрагивают обоснования безопасности в отношении:

- эксплуатационных состояний ОИАЭ в стационарных и переходных режимах его эксплуатации;

- возможных отказов оборудования и нарушений в процессе эксплуатации ОИАЭ;

- возможных аварий и их радиационных последствий при эксплуатации ОИАЭ.

Для выполнения расчетов научно-техническими организациями разрабатываются специальные компьютерные программные средства, учитывающие специфику того или иного ОИАЭ. Разработка программных средств представляет собой в большинстве случаев объемную научно-исследовательскую работу, так как каждое программное средство является уникальным по поставленным задачам.

Анализ и оценка применимости программных средств для обоснования безопасности осуществляется Ростехнадзором через Совет по аттестации программных средств, деятельность которого регламентирована положениями РД-03-33-2008. Членами совета являются высококвалифицированные специалисты более 30 ведущих российских научно-технических организаций. Научно-методическое руководство и организационное обеспечение деятельности Совета осуществляет ФБУ «НТЦ ЯРБ».

В 2013 г. в рамках деятельности Совета была завершена экспертиза 30 программных средств с последующим оформлением соответствующих аттестационных паспортов (см. таблицу). Срок действия двух аттестационных паспортов (Нострадамус и Сапфир\_95) продлен на 10 лет.

Таблица

### Программные средства, аттестованные в 2013 г.

| № п/п | Название программного средства         | Аттестованная область применения программных средств   |
|-------|--|--|
| 1.    | MCU-PTR с библиотекой констант MDBPT50 | Расчет нейтронно-физических характеристик исследовательского реактора ИР-8 или его фрагментов на основе метода «Монте-Карло»   |
| 2.    | САПФИР_95&RC_B ВЭР.2                   | Расчет нейтронно-физических характеристик ВВЭР и критических сборок  |
| 3.    | СКАЛА-800                              | Расчет коэффициента размножения нейтронов в реакторе БН-800  |
| 4.    | Ресурс-НН                              | Расчет усталостных повреждений металлов в конструкционных элементах оборудования и систем ЯЭУ  |
| 5.    | RANT-1                                 | Расчет частот и форм собственных колебаний, перемещений и внутренних силовых факторов для трубопроводных систем  |
| 6.    | ДИНАМИКА-3                             | Расчет напряжений, деформаций и перемещений в конструкциях элементов реактора и его оборудования   |
| 7.    | FAME_N1                                | Расчет искривления ТВС, продольных усилий в твэлах и направляющих каналах, реакций в опорах ТВС  |
| 8.    | ANSYS (версии 12.1, 13.0, 14.0)        | Расчет НДС, собственных частот колебаний, устойчивости и параметров механики разрушения элементов активных зон и реакторного оборудования  |
| 9.    | СТАРТ-3А                               | Расчеты температур, деформаций и напряжений твэла, давления газовой смеси внутри оболочки твэла  |
| 10.   | CIVA                                   | Расчет акустических полей, создаваемых и принимаемых акустическими преобразователями и акустическими антенными решётками   |
| 11.   | APMStructure3D (версия 10.2)           | Расчет напряженно-деформированного состояния оборудования и конструкций ОИАЭ методом конечных элементов  |
| 12.   | РАМЭК-1                                | Расчет скорости эрозии-коррозии трубопроводов и оборудования конденсатно-питательного тракта АЭС с ВВЭР-440 и БН-600   |
| 13.   | ДАНКО+ГЕПАРД, версия 4.0               | Расчет на многопроцессорных ЭВМ НДС элементов сложных пространственных конструкций   |
| 14.   | MSC.ADAMS                              | Расчет нагрузок, ускорений, скоростей, перемещений, частот в задачах статики, кинематики, динамики, а также модальный анализ элементов механических систем в плоской и пространственной геометриях |
| 15.   | ТФР ВВР-М                              | Эксплуатационные расчеты максимально допустимой мощности реактора ВВР-М, а также расчет температуры оболочек твэлов  |
| 16.   | GAMBIT-06                              | Расчет теплогидравлических характеристик неразветвлённых гидравлических систем и теплообменного оборудования   |
| 17.   | MCU-TR с библиотекой констант MDBTR50  | Прецизионные расчеты нейтронно-физических характеристик активных зон легководных реакторов ЯЭУ   |

| № п/п | Название программных средств | Аттестованная область применения программных средств   |
|-------|------------------------------|--|
| 18.   | MCNP с константами БНАБ-93   | Расчет коэффициентов размножения активной зоны реактора БН-800 и критических сборок различных конфигураций (типа БФС)              |
| 19.   | ДОЗА 3.0                     | Расчеты доз на отдельные органы и ткани при облучении населения в районе размещения АС   |
| 20.   | SADCO (версия 10.1)          | Расчет нейтронно-физических характеристик РБМК   |
| 21.   | ПРИЗМА-М, версия 1.2         | Расчет технологических параметров активной зоны при осуществлении их контроля в процессе эксплуатации РБМК-1000                    |
| 22.   | ИР 2007 (версия 1.3)         | Нейтронно-физические расчеты стационарных и нестационарных режимов работы РУ с ВВЭР  |
| 23.   | DORT                         | Расчет в двумерной геометрии пространственно-энергетического распределения плотности потока нейтронов в реакторах БН               |
| 24.   | TORT                         | Расчет в трехмерной геометрии пространственно-энергетического распределения плотности потока нейтронов в реакторах БН              |
| 25.   | ANSYS версия 14.5            | Расчет НДС, собственных частот и форм колебаний, оборудования и трубопроводов ОИАЭ   |
| 26.   | Зенит-95, версия 6.6.0       | Расчет перемещений, скоростей, ускорений, деформаций, напряжений и усилий оборудования, трубопроводов и металлоконструкций ОИАЭ    |
| 27.   | UZOR 1.0                     | Расчет на прочность элементов оборудования и внутрикорпусных устройств ОИАЭ  |
| 28.   | CONT                         | Трехмерные статические расчеты НДС строительных конструкций ОИАЭ, в том числе защитных оболочек АС различных типов                 |
| 29.   | MicroFe (версия 2012)        | Статические расчеты НДС, частот и форм собственных колебаний строительных конструкций ОИАЭ   |
| 30.   | STARDYNE (версия 5.11)       | Расчет собственных частот и форм колебаний, сейсмограмм, велосиграм, акселерограмм и спектров ответа строительных конструкций ОИАЭ |

Всего по состоянию на декабрь 2013 г. 243 программных средства, предназначенных для нейтронно-физических, теплогидравлических и прочностных расчетов, анализа радиационной безопасности и проведения ВАБ, имеют действующие аттестационные паспорта.

В 2013 г. продолжались работы по поддержанию и развитию информационной базы аттестованных программных средств, которая размещена на корпоративном портале ФБУ «НТЦ ЯРБ», а также работы по ведению архива верификационных материалов и результатов экспертизы программных средств. Был выполнен анализ подходов регулирующих органов стран с развитой ядерной энергетикой к верификации и признанию обоснованности применения программных средств при обосновании безопасности ОИАЭ. Проводилась актуализация общедоступной информации об аттестованных программных средствах, представленной на официальном сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ» (<http://www.secncs.ru/expertise/examination-of-software-tools/>).





### III. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1. Информационно-издательская деятельность

Информационно-издательская деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ» направлена на информационное обеспечение деятельности Ростехнадзора, его межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью, а также специалистов атомной отрасли.

Основные направления информационно-издательской деятельности:

- обеспечение инспекторского состава Ростехнадзора нормативными документами в области ядерной и радиационной безопасности;
- распространение информации о результатах научного обеспечения регулирующей деятельности (по согласованию с Ростехнадзором были осуществлены публикации в таких изданиях, как EUROSAFE Tribune (№ 23), Сборник трудов симпозиума «Актуальные вопросы международного ядерного права: ядерная безопасность» в рамках форума «Атомэкспо»); в течение 2013 г. было получено более 500 письменных и устных (телефонных) обращений по вопросам, касающимся нормативного регулирования ядерной и радиационной безопасности, на которые были даны исчерпывающие ответы, в том числе посредством размещенной информации на интернет-сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ»;
- распространение информации о деятельности Ростехнадзора в области регулирования безопасности при использовании атомной энергии (мероприятия по созданию объективного общественного мнения о безопасности использования атомной энергии, включая международные);
- обеспечение специалистов атомной отрасли нормативными и информационными материалами; по запросам заинтересованных специалистов было издано и распространено 35 наименований нормативно-правовых актов общим тиражом 920 экземпляров.

Информационно-издательская деятельность ведется с использованием полиграфической базы, библиотеки, справочно-информационного фонда, выставочных экспозиций, интернет-сайта и информационного корпоративного портала.

#### 3.2. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность»

Журнал «Ядерная и радиационная безопасность» (свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-44504 от 08.04.2011 г.) – официальное издание Ростехнадзора, является основным и независимым источником информации по вопросам регулирования и надзора в области использования атомной энергии.

Журнал предназначен для специалистов, работающих в организациях и на предприятиях ядерно-энергетического комплекса, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами ядерной и радиационной безопасности. Выпускается с 1998 г.

В журнале публикуются утвержденные Ростехнадзором ФНП в области ядерной и радиационной безопасности, их проекты, а также изменения к ним, освещаются вопросы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии,



размещается информация о нарушениях в работе ОИАЭ, публикуются нормативные документы, перечни нормативных документов. Журнал включен в перечень периодических научных и научно-технических изданий ВАК, в которых рекомендуется публикация статей соискателей ученой степени кандидата наук.

В отчетном периоде было опубликовано 14 утвержденных нормативных правовых актов, 8 проектов, а также 9 научных статей, касающихся различных вопросов обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

Для привлечения общественности к обсуждению вопросов регулирования ядерной и радиационной безопасности подписка на журнал «Ядерная и радиационная безопасность» организована на всей территории Российской Федерации, а также в странах СНГ и за рубежом через подписные агентства «Роспечать», «Пресса России», «УралПРЕСС», «Интерпочта». Тираж журнала составляет 500 экз., из которых 170 экз. распространяется среди специалистов Ростехнадзора, включая инспекторский состав межрегиональных территориальных управлений.

### 3.3. Информационная система RIS-M



В ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработана информационная система (далее – ИС) RIS-M, распространяемая как на компакт-диске, так и с возможностью удаленного доступа к сетевой версии. ИС наполняется в соответствии с Перечнем основных нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (П-01-01-2013, раздел II. Государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии).

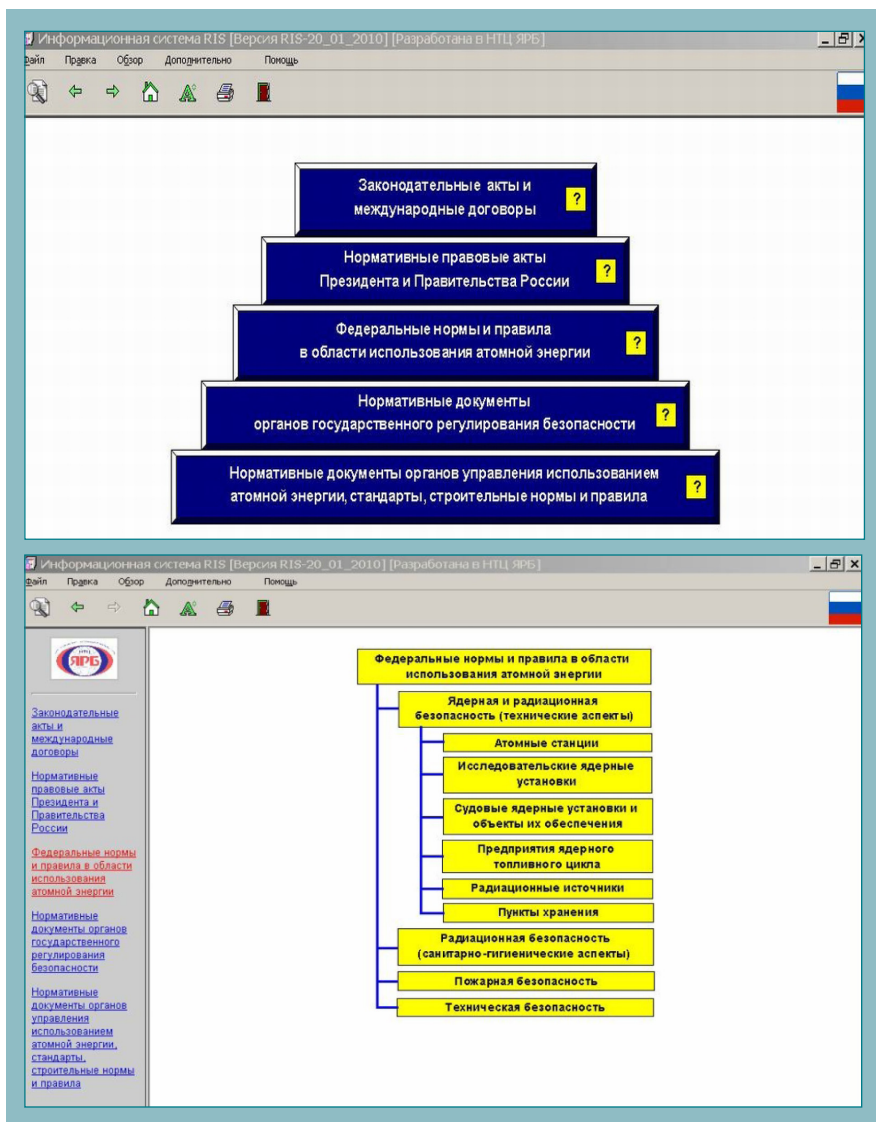
ИС позволяет осуществлять контекстный поиск по всем документам, а также использовать «Пирамиду регулирования», где документы распределены по пяти ступеням:

- 1 ступень.** Законодательные акты и международные договоры;
- 2 ступень.** Нормативные правовые акты Президента и Правительства Российской Федерации;
- 3 ступень.** Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии;
- 4 ступень.** Нормативные документы органов государственного регулирования безопасности;
- 5 ступень.** Нормативные документы органов управления использованием атомной энергии, стандарты, строительные нормы и правила.

Каждая ступень «Пирамиды регулирования» представлена в виде разделов и подразделов. Такая система позволяет не только найти необходимый документ, но и иметь представление о количестве документов по каждому разделу или подразделу. Также в системе предусмотрен контекстный поиск по всем документам, по слову или фразе.

ИС RIS-M содержит более 500 документов в формате HTML, DOC, PDF. ИС позволяет распечатывать и копировать произвольный фрагмент документа. Файл ИС имеет объем около 600 Мб. ИС запускается непосредственно с CD без предварительной инсталляции на компьютер пользователя.

В отчетном периоде ИС, в части контентного наполнения, была полностью переработана в связи с вводом в действие Перечня основных нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

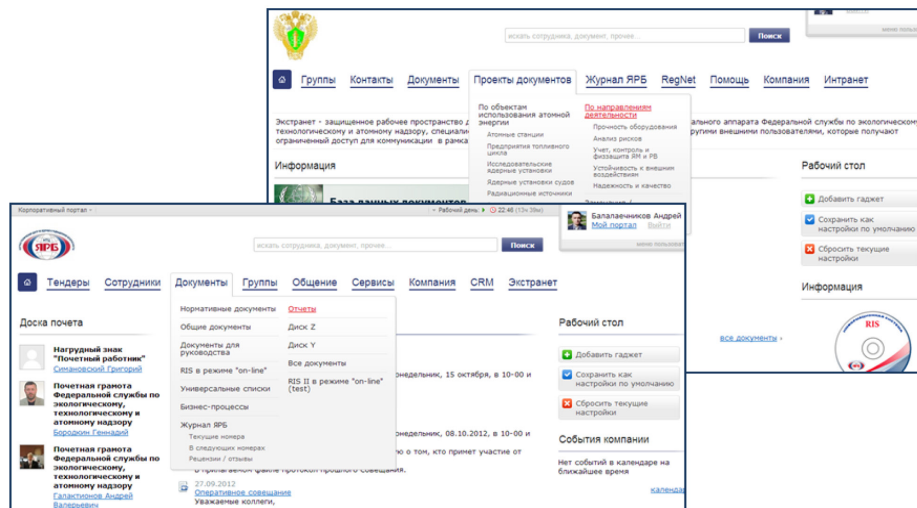


### 3.4. Информационный корпоративный портал и официальный сайт

Для специалистов центрального аппарата Ростехнадзора, а также межтерриториальных управлений Ростехнадзора по надзору за ядерной и радиационной безопасностью осуществляется поддержка и развитие Информационного корпоративного портала в области регулирования ядерной и радиационной безопасности (далее – Портал), который предоставляет возможность совместной интерактивной работы специалистов Ростехнадзора. Портал является системой управления внутренними информационными ресурсами. Он позволяет повысить эффективность внутренних коммуникаций, дает возможность коллективной работы над задачами, проектами и документами специалистам ФБУ «НТЦ ЯРБ» и межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью через систему удаленного доступа в едином защищенном информационном пространстве.

В отчетном периоде продолжалась работа по планомерному наполнению информационными материалами электронных библиотек Портала, а также были внедрены следующие сервисы:

- мобильное приложение для планшетных компьютеров и смартфонов;
- система управления отношениями с партнерами;
- система управления задачами и проектами.



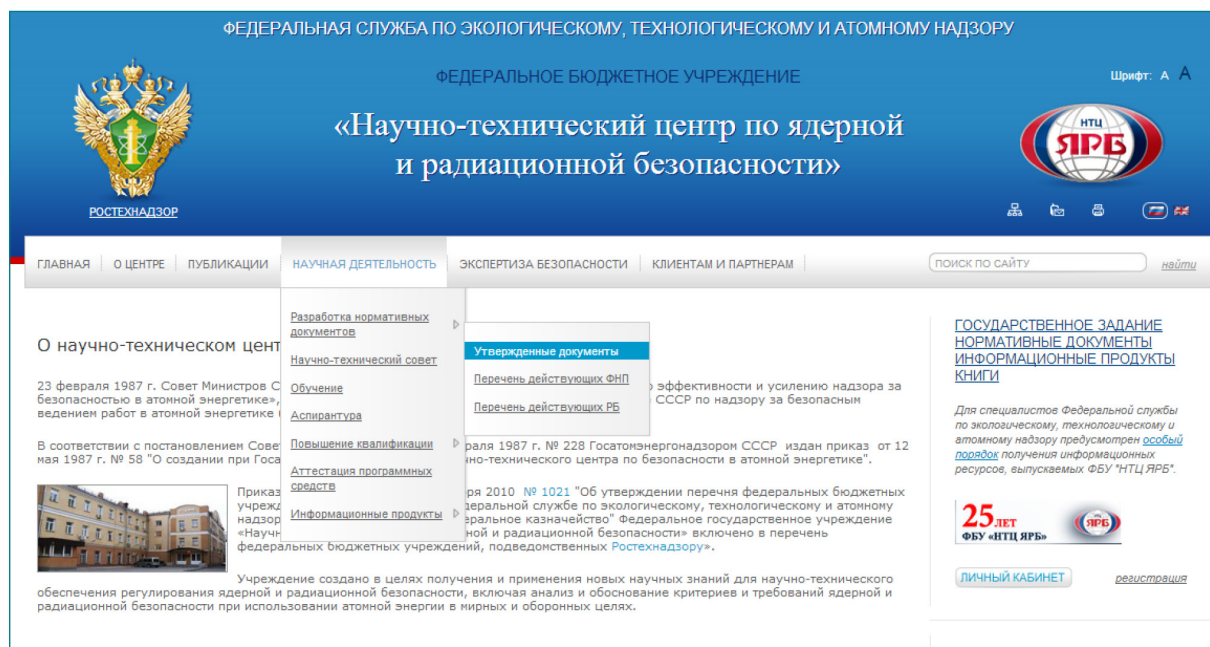
Официальный сайт (далее – Сайт) – составная часть информационных ресурсов ФБУ «НТЦ ЯРБ», является электронным средством массовой информации (свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-44505 от 08.04.2011г.).

Наполнение Сайта ФБУ «НТЦ ЯРБ» ведется в соответствии с политикой открытости и прозрачности

в области государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Сайт предназначен для оперативного доведения до пользователей информации о принятых или предполагаемых решениях ФБУ «НТЦ ЯРБ», актуальной справочной и разъяснительной информации о деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ», включая международное сотрудничество, а также для формирования общественного мнения и целостного представления о научно-технической деятельности учреждения как в Российской Федерации, так и за рубежом.

Сайт имеет 6 основных рубрик и 36 подразбук, которые отражают весь спектр информации о научно-техническом обеспечении деятельности Ростехнадзора в области ядерной и радиационной безопасности. В рубрике «Научная деятельность» размещена информация об утвержденных нормативных документах разного уровня (в 2013 г. – 14 наименований), опубликован перечень действующих аттестационных паспортов программных средств и др.



Для всех заинтересованных лиц на сайте открыт доступ к электронной версии журнала «Ядерная и радиационная безопасность».

## IV. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Международное сотрудничество ФБУ «НТЦ ЯРБ» определялось основными направлениями деятельности Ростехнадзора и осуществлялось в соответствии с Планом международного сотрудничества на 2013 год, международными соглашениями и контрактами.

Основной областью сотрудничества в 2013 г. являлось совершенствование методов и практики регулирования безопасности ОИАЭ в части:

- организации разработки проектов нормативных документов;
- организации и выполнения экспертиз безопасности ОИАЭ;
- проведения НИР в обоснование принципов и критериев ядерной и радиационной безопасности;
- повышения квалификации сотрудников.

Партнерами, с которыми в 2013 г. по поручению Ростехнадзора осуществлялось международное взаимодействие, являлись:

- Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ);
- Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР);
- Ассоциация западноевропейских органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях (WENRA);
- Министерство энергетики США и национальные лаборатории;
- организации стран СНГ;
- Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON);
- организации стран Центральной и Западной Европы (Общество по безопасности ядерных реакторов Германии (GRS); Исследовательский центр Гельмгольц Дрезден-Россендорф (HZDR), Германия; Институт радиационной защиты и ядерной безопасности Франции (IRSN));
- организации стран Северной Европы (Центр радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK); Шведское агентство по радиационной безопасности (SSM));
- организации стран Азии (Турецкое агентство по атомной энергии (ТАЕК); Вьетнамское агентство по радиационной и ядерной безопасности (ВАРЯБ)).

В течение 2013 г. проведено 9 приемов иностранных делегаций и групп специалистов. Специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в 120 зарубежных мероприятиях.

### 4.1. Многостороннее сотрудничество

#### Участие в мероприятиях МАГАТЭ

Сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли активное участие в подготовке и проведении пост-миссии МАГАТЭ по комплексной оценке деятельности регулирующего органа в области использовании атомной энергии Российской Федерации (далее – пост-миссия IRRS), которая прошла в период с 11 по 19 ноября 2013 г.

Целью комплексной оценки было рассмотрение национальной нормативной системы ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации, включая меры, предпринятые по рекомендациям и предложениям миссии IRRS в 2009 г. Кроме того, данная пост-миссия IRRS была проведена для выполнения экспертизы в дополнительных областях, а именно: аварийная готовность и реагирование и нормативные последствия для российской системы обеспечения безопасности в отношении уроков, извлеченных из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» компании ТЕРСО.



По итогам пост-миссии IRRS был сделан вывод, что рекомендации и предложения миссии IRRS в 2009 г. систематически учитывались в комплексном плане действий. Во многих областях достигнут значительный прогресс, и после реализации плана действий было многое усовершенствовано. В своем отчете пост-миссия IRRS сделала 5 рекомендаций и 8 предложений по ряду требующих решения ключевых вопросов, которые были выявлены в ходе работы международных экспертов. Эксперты группы МАГАТЭ подтвердили эффективность и независимость

Ростехнадзора как органа регулирования безопасности при использовании атомной энергии, а также признали своевременными и эффективными незамедлительные действия российской стороны по результатам уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

В целом ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2013 г. приняло участие в более чем 60 мероприятиях, организованных МАГАТЭ. Помимо семинаров, совещаний и учебных курсов в рамках региональных проектов МАГАТЭ, представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в заседаниях Комиссии по нормам безопасности; заседании Комитета МАГАТЭ по нормам ядерной безопасности; заседаниях Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности транспортировки; заседании Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности радиоактивных отходов; совещаниях Рабочей группы по эффективности и открытости Конвенции о ядерной безопасности; совещаниях, проводимых по решению Четвертого совещания Договаривающихся сторон по рассмотрению национальных докладов о выполнении обязательств, вытекающих из Объединенной конвенции, и др.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» также будет принимать участие в деятельности Форума организаций научно-технической поддержки под эгидой МАГАТЭ, заседаниях Руководящего комитета Форума и Программного комитета Международной конференции организаций научно-технической поддержки органов регулирования, который пройдет в октябре 2014 г. в Пекине, Китай.



### **Участие в мероприятиях, проводимых под эгидой Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР)**

С января 2013 г. Россия стала полноправным членом АЯЭ ОЭСР.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в работе комитетов и рабочих групп АЯЭ ОЭСР, в том числе в заседаниях Комитета по безопасности ядерных установок (CSNI), Целевой группы по управлению авариями (TGAM) Комитета по ядерному регулированию (CNRA), Целевой группы высокого уровня по влиянию событий на АЭС «Фукусима-Дайичи» (STG-FUKU) Комитета CNRA, Рабочей группы по вопросам регулирования новых проектов реакторов (WGRNR) Комитета CNRA, Рабочей группы по опыту эксплуатации (WGOE) Комитета CNRA, Рабочей группы по вопросам регулирования новых проектов реакторов Комитета CNRA, совместном семинаре Комитетов CNRA и CSNI по вопросам глубоководной защиты в свете событий на АЭС «Фукусима-Дайичи», Рабочей группы по цифровым системам контроля и управления в рамках Многонациональной программы оценки новых проектов АЭС (МПОП), реализуемой под эгидой АЯЭ ОЭСР.

### **Участие в мероприятиях в рамках Ассоциации западноевропейских органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях (WENRA)**

В январе в Австрии специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в заседании рабочей группы по гармонизации подходов к регулированию безопасности действующих ядерных энергетических реакторов. Обсуждались результаты работы рабочих подгрупп по учету уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи». Были рассмотрены предложения по изменению контрольных уровней WENRA для действующих реакторов в связи с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

### **Участие в деятельности Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON)**



С июня 2012 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» входит в Ассоциацию Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON).

В 2013 г. сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в двух заседаниях Генеральной ассамблеи ETSON, в совещаниях Технического совета по безопасности реакторов (TBRS), Рабочей группы НИР (ERG), Рабочей группы по реализации новых проектов (PING).

В июле в Санкт-Петербурге состоялось заседание Совета управляющих и Генеральной ассамблеи ETSON, организованное ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в конкурсе молодых специалистов ETSON AWARD 2013, на котором доклад молодого специалиста ФБУ «НТЦ ЯРБ» на тему «Оценка риска связей бассейна выдержки ОЯТ и активной зоны реакторов типа ВВЭР» занял 2-е место.

В августе в Литовской Республике (г. Каунас) состоялся Международный семинар молодых специалистов организаций-членов ETSON, участие в котором приняли молодые специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ».

### **Участие в мероприятиях в рамках Международной организации по стандартизации (ИСО)**

В апреле в Австрии состоялось пленарное заседание и совещания рабочих групп подкомитета SC2 «Радиационная защита» Технического комитета «Ядерная энергия, ядерные технологии и радиационная защита» ИСО, в которых приняли участие представители ФБУ «НТЦ ЯРБ».

### **Участие в мероприятиях, проводимых в рамках СНГ**

9 октября в России состоялось XIV заседание Комиссии государств-участников СНГ по использованию атомной энергии в мирных целях, в котором приняли участие специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ». Были проведены обсуждения выполнения решений предыдущего (тринадцатого) заседания комиссии. Принято решение о создании новой рабочей группы Комиссии «Создание платформы для практического сотрудничества в области вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно опасных объектов, обращения с РАО и ОЯТ и реабилитации территорий».

### **Участие в мероприятиях молодежного отделения Ядерного общества России**

По приглашению молодежного отделения Общероссийской общественной организации «Ядерное общество России» сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в Европейском ядерном молодежном форуме ENYGF-201 (июнь, Стокгольм, Швеция) и Международном молодежном экологическом форуме (апрель, Славутич, Украина).

## **4.2. Двустороннее сотрудничество**

### **Сотрудничество с США**

В рамках программы сотрудничества с Министерством энергетики США (DOE) по теме «Физическая защита, учет и контроль ядерных материалов» в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2013 г. выполнены следующие работы:

- подготовка проекта новой редакции РБ «Организация проведения физической инвентаризации ядерных материалов»; документ предназначен для определения рекомендуемых процедур по организации проведения физической инвентаризации ядерных материалов;
- разработка проекта нормативного документа РБ «Рекомендации по использованию пломб





в учете и контроле ядерных материалов»; документ предназначен для определения рекомендуемых процедур по использованию пломб в учете и контроле ядерных материалов.

В июне в ФБУ «НТЦ ЯРБ» состоялась встреча с делегацией Комиссии по ядерному регулированию США (NRC).

### Сотрудничество с Германией

В рамках двустороннего сотрудничества между Ростехнадзором и Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии (BMU) специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в ряде мероприятий, организованных BMU.

В марте в Берлине сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в рабочей встрече «Национальные и международные аспекты лицензирования и надзора при выводе из эксплуатации ядерных установок, а также вопросы практики вывода из эксплуатации». В сентябре в Ереване (Армения), с участием представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» состоялась рабочая встреча «Физическая защита против хищения ядерных материалов и против угрозы вследствие выхода радиоактивных веществ или прямого излучения, причиняемой лицами с правом доступа (внутренний нарушитель), проекты концепций и мер».

В декабре в Ташкенте (Узбекистан) специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в рабочей встрече «Стратегия и методы вывода из эксплуатации и реабилитация объектов наследия горнодобывающей промышленности с повышенным содержанием остатков NORM и обеспечение радиационной безопасности в промышленности, связанной с NORM».

В декабре в Гархинге состоялась рабочая встреча в рамках российско-германского научно-технического сотрудничества в области мирного использования ядерной энергии на 2013 г. и последующие годы.

В рамках научно-технического сотрудничества между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Обществом по безопасности ядерных реакторов Германии (GRS) в Москве в январе состоялось рабочее совещание, по итогам которого подписан Меморандум о намерениях по организации научно-

технического сотрудничества в области ядерной и радиационной безопасности на период 2013 – 2015 гг. В рамках данного меморандума в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2013 г. выполнялись работы в области исследования изменений реактивности при переходных процессах и авариях на АС с РБМК-1000 с использованием связанной версии кодов ATHLET и QUABOX/CUBBOX.

В рамках Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Исследовательским центром Гельмгольца Дрезден-Россендорф (HZDR) выполнялись исследования по теме «Валидация расчетов флюенса нейтронов на основании измерений на корпусе реактора ВВЭР-440/213 и расчет флюенса на образцах-свидетелях», обсуждение которых состоялось на рабочей встрече в Германии (Дрезден) в июле 2013 г.

### **Сотрудничество с Францией**

В июле специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» в составе делегации Ростехнадзора приняли участие в российско-французском семинаре (Париж) по обсуждению реализации разработанных по результатам «стресс-тестов» регулирующих, технических и организационных мер по повышению безопасности АС России и Франции.

В сентябре представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» в составе делегации Ростехнадзора принял участие в совместной инспекции завода по переработке ОЯТ «Ла Аг» (Франция), проводимой Агентством ядерной безопасности Франции (ASN).

В рамках соглашения о сотрудничестве в области ядерной безопасности между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Институтом радиационной защиты и ядерной безопасности (IRSN), Франция, в апреле в Москве была организована рабочая встреча по обмену опытом в области нормативно-правового регулирования расследования нарушений на ОИЯЭ.

### **Сотрудничество с Украиной**

В феврале в Москве состоялась рабочая встреча с руководством Государственного научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности (ГНТЦ ЯРБ) Украины по обсуждению вопросов двустороннего взаимодействия и проекта программы сотрудничества в области нормативного регулирования ядерной безопасности. Программа была подписана сторонами в рамках заседания Генеральной ассамблеи ETSON в июле в Санкт-Петербурге.

В октябре в Харькове по приглашению ГНТЦ ЯРБ представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в V Международной научно-технической конференции «Информационные и управляющие системы АЭС: аспекты безопасности».

### **Сотрудничество с Республикой Беларусь**

В октябре в ФБУ «НТЦ ЯРБ» прошло обучение специалистов Госатомнадзора Республики Беларусь по программе базового курса «Регулирование ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии».

В декабре в Минске по приглашению Госатомнадзора Республики Беларусь представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» прочел лекции в области оценки безопасности АС с ВВЭР для специалистов Госатомнадзора и ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований «Сосны» Национальной академии наук Республики Беларусь.

### **Сотрудничество с Финляндией**

В феврале в г. Эспоо по приглашению Центра радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK) молодые специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в обучающих

курсах по работе с кодом APROS.

В апреле в Хельсинки специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в семинаре, организованном Общественным советом Госкорпорации «Росатом» и STUK, по вопросам текущего состояния и роли атомной энергетики в энергетической политике Финляндии, обращения с радиоактивными отходами, готовности к аварийным ситуациям и взаимодействия с соседними странами.

В мае в Хельсинки сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в семинаре по вопросам регулирования безопасности при долговременном хранении и окончательном захоронении ОЯТ и РАО, а также эксплуатируемых пунктов захоронения РАО.

### **Сотрудничество со Швецией**

В январе в Стокгольме специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Шведского агентства по радиационной безопасности (SSM) приняли участие в совместном семинаре по вопросам стратегии надзора за безопасностью объектов с ОЯТ и РАО всех уровней активности.

### **Сотрудничество с Турцией**

В феврале в Анкаре специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в трехстороннем совещании (Россия – Турция – АЯЭ ОЭСР) по вопросам оказания поддержки Турецкому агентству по атомной энергии (ТАЕК) в процессе лицензирования АЭС «Аккую».

В 2013 г. завершена работа в рамках контракта между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и АО «АЭС Аккую» на оказание консультационных услуг в области анализа нормативной документации и проектных решений проекта АЭС «Аккую».

### **Сотрудничество с Вьетнамом**

В 2013 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» оказывало консультационные услуги в рамках проекта по разработке нормативно-правовой базы в области использования атомной энергии для Социалистической Республики Вьетнам.



В апреле в ФБУ «НТЦ ЯРБ» состоялась рабочая встреча с делегацией Социалистической Республики Вьетнам по обсуждению вопросов двустороннего сотрудничества в области регулирования ядерной и радиационной безопасности.

В июле в Хай Фоне специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в Технической конференции по вопросам регулирования безопасности и государственного управления радиационной и ядерной безопасностью.

## Сотрудничество с Бангладеш

Сотрудничество с Народной Республикой Бангладеш (НРБ) осуществляется в рамках реализации Соглашения между Ростехнадзором и Министерством науки и технологий Бангладеш в области регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях.

В апреле в Ростехнадзоре состоялись двусторонние консультации по теме «Критерии выбора площадки для АЭС «Руппур», в которых приняли участие представители ФБУ «НТЦ ЯРБ». Делегация НРБ посетила ФБУ «НТЦ ЯРБ» с целью ознакомления с деятельностью учреждения.



## V. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» создана, документально оформлена, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии СМК применительно к научным исследованиям, разработке нормативных документов, экспертизе безопасности и программных средств в области использования атомной энергии, соответствующая требованиям стандарта ISO 9001:2008 и ГОСТ ISO 9001-2011, что подтверждено сертификатом № 01 100 1319424, выданным 05.03.2014 органом по сертификации TUV Rheinland Cert GmbH, и сертификатом соответствия № РОСС.RU.ИС87.К00132, выданным 17.01.2012 органом по сертификации систем менеджмента качества ЗАО «НИЦ КД».

Приказом от 28.10.2013 № 78 в ФБУ «НТЦ ЯРБ» введена в действие «Политика в области качества», основные положения которой находятся в полном соответствии с «Политикой Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в области управления качеством государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии», изложенной в «Положении о системе управления качеством Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в области государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии» (утверждено приказом Ростехнадзора от 03 февраля 2012 г. № 80).

Совершенствование СМК организации в 2013 г. проводилось путем:

- введения в действие документа «Политика в области качества ФБУ «НТЦ ЯРБ»;
- актуализации документов СМК, вклю-

чая Руководство по качеству (утверждено приказом от 28.10.13 № 78), Положение о Службе качества ФБУ «НТЦ ЯРБ»;

- пересмотра методических инструкций СМК «Порядок оформления отчетов о НИР», «Управление несоответствующей продукцией», «Внутренний аудит»;

- пересмотра карт действующих процессов (подпроцессов) СМК «Человеческие ресурсы», «Деятельность в рамках международного сотрудничества», «Программно-компьютерное обеспечение»;

- анализа деятельности по удовлетворенности потребителей;

- выполнения корректирующих и предупреждающих действий, с учетом результатов проведенных внутренних и внешних аудитов СМК.

Результативность процессов СМК оценивалась путем сравнения фактических показателей с критериями результативности, установленными в картах процессов.

В 2013 г. проведены внутренние аудиты СМК всех подразделений ФБУ «НТЦ ЯРБ», в ходе которых проведен анализ функционирования всех процессов СМК, а также проверено выполнение требований всех разделов ISO 9001:2008 (ГОСТ ISO 9001-2011).

4 – 6 декабря 2013 г. в ФБУ «НТЦ ЯРБ» аудиторами TUV Rheinland Cert GmbH был проведен второй инспекционный аудит СМК, который подтвердил полное соответствие СМК требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011.



## VI. КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА

Списочная численность персонала ФБУ «НТЦ ЯРБ» на 31 декабря 2013 г. составила 289 человек. Общая численность сотрудников по категориям: основной персонал («исследователи») – 75,8%; АУП – 18,5%; вспомогательный (обслуживающий) персонал – 5,7%.

Средний возраст работников в 2013 г. составил 45,3 лет.

Непосредственно научной деятельностью занято более 75% (208 чел.) общей численности персонала. Среди научных работников 67,2% составляют главные, ведущие и старшие научные сотрудники; 32,8% – научные и младшие научные сотрудники.

В настоящее время в ФБУ «НТЦ ЯРБ» работают 6 докторов наук и 43 кандидата наук.

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» имеется очная аспирантура по специальностям:

- 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»;
- 05.26.05 «Ядерная и радиационная безопасность».

В 2013 г. трое сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ» успешно защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Кадровая политика ФБУ «НТЦ ЯРБ» представляет собой целостную систему взаимодействия с персоналом, направленную на создание условий для оптимального использования кадрового потенциала, укрепления единой корпоративной культуры, эффективной мотивации и профессионального развития сотрудников. Учреждение стремится привлекать наиболее квалифицированный персонал, прилагает максимум усилий для обеспечения роста профессиональной компетенции своих сотрудников, развивает корпоративную культуру и стремится поддерживать благоприятный морально-психологический климат в коллективе.

Основные принципы кадровой политики:

- эффективное организационное проектирование, а также планирование численности персонала с учетом существующего кадрового

состава, текущих и стратегических планов развития учреждения;

- создание и поддержание мотивационных механизмов повышения заинтересованности и удовлетворенности трудом;

■ повышение эффективности использования человеческих ресурсов; соразмерность произведенных затрат на персонал и полученных результатов, в том числе в части повышения профессиональных компетенций работников;

- совершенствование системы управления персоналом в целях наиболее эффективного управления человеческими ресурсами учреждения;

■ обязательное для исполнения работниками любого должностного уровня соблюдение принципов политики по управлению персоналом, а также процедур управления персоналом, закрепленных во внутренних организационно-распорядительных документах;

- постоянное совершенствование методов управления персоналом на основе современных концепций управления человеческими ресурсами с учетом особенностей учреждения;

■ соответствие требованиям действующего законодательства РФ.

Основными стратегическими целями ФБУ «НТЦ ЯРБ» в области управления персоналом являются:

- повышение привлекательности учреждения в качестве работодателя как для выпускников вузов, так и для опытных специалистов и руководителей;

■ разработка прозрачной и справедливой системы мотивации (оплата труда, социальная политика);

- подготовка перехода на «эффективный контракт» с работниками;

■ организация процесса передачи «критических знаний».

Особое внимание уделяется привлечению и сохранению особо ценных и высокопрофессиональных работников. В 2013 г. в учреждении была актуализирована система

стимулирования, направленная на удержание ключевого персонала, решались задачи по обеспечению эффективного восполнения работников ключевых профессий, привлечению молодых специалистов. Годовой показатель текучести в 2013 г. составил 2,8%.

Система оплаты и мотивации труда в ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработана на основе учета различных показателей, таких как категории должностей, результативность деятельности подразделений (выплаты за интенсивность и высокие результаты работы; выплаты за качество выполняемых работ, за выслугу лет). Размер заработной платы сотрудников зависит от уровня сложности и ответственности выполняемой работы, квалификации работника и влияния его труда на основные результаты деятельности учреждения.

С целью мотивации персонала к профессиональному росту и для повышения корпоративного духа ФБУ «НТЦ ЯРБ» отмечает заслуги своих работников.

В 2013 г. работники, добившиеся значительных результатов в профессиональной деятельности, были отмечены следующими ведомственными наградами:

- Медаль им. Якова Брюса – 3 человека;
- Медаль им. академика А.П. Александрова – 2 человека;
- почетные грамоты Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору – 33 человека.

В соответствии с планом мероприятий Ростехнадзора по реализации Бюджетного послания Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2013 – 2015 годах, в 2013 г. в ФБУ «НТЦ ЯРБ» была разработана «дорожная карта» перехода к «эффективному контракту», то есть карта трудовых отношений нового типа, которые будут строиться на системе оценки эффективности деятельности каждого работника. Эффективный контракт должен обеспечить повышение эффективности (качества) осуществления трудовой деятельности, а кроме того – заинтересованность работников в результатах своего труда.

Важная задача, стоящая перед ФБУ «НТЦ ЯРБ», – сохранение критических знаний для обеспечения преемственности в передаче

ядерных знаний новым поколениям сотрудников, обеспечивающих научную поддержку Ростехнадзора. За более чем 25-летний период научной деятельности в поддержку регулирования безопасности при использовании атомной энергии в ФБУ «НТЦ ЯРБ» сформировался интеллектуальный потенциал, позволяющий успешно решать текущие задачи научного обеспечения Ростехнадзора и адекватно реагировать на перспективные тенденции. Для сохранения и укрепления этого интеллектуального актива недостаточно только накапливать и сохранять знания, необходимо их практическое использование при решении известных задач и обновление при решении впервые поставленных задач.

В соответствии с рекомендациями МАГАТЭ, на одного носителя критических знаний должно приходиться минимум 2 премника. Для обеспечения этих рекомендаций в учреждении проводится не только работа по развитию имеющегося потенциала, но и мероприятия по привлечению студентов старших курсов профильных ВУЗов. В ФБУ «НТЦ ЯРБ» имеется большой опыт по привлечению студентов старших курсов на преддипломные практики и стажировки, а в дальнейшем, в случае обоюдного интереса, и на постоянную работу.

В 2013 г. в рамках развития системы профессионального обучения была сформирована концепция взаимодействия с профильными ВУЗами (прежде всего с НИЯУ «МИФИ» и МГТУ им. Н.Э.Баумана), основными приоритетами которой являются:

- комплексное непрерывное информирование студентов о деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» с целью формирования позитивного имиджа учреждения как работодателя;
- целенаправленное привлечение студентов, обладающих высоким потенциалом, для закрытия вакансий в научных подразделениях ФБУ «НТЦ ЯРБ»;
- использование возможностей ВУЗов для организации повышения квалификации, обучения в магистратуре и аспирантуре работников учреждения.

Достижение стоящих перед ФБУ «НТЦ ЯРБ» стратегических целей невозможно без

участия сотрудников, способных решать задачи по повышению эффективности работы на всех уровнях. Наряду с очной аспирантурой, в ФБУ «НТЦ ЯРБ» действует система повышения компетенций персонала, которое является одной из приоритетных задач кадровой политики учреждения. В 2013 г. 74 работника повысили свой уровень квалификации, в том числе 6 работников научных подразделений обучались в международных школах, организованных под эгидой МАГАТЭ.

Планомерная работа по передаче знаний в области регулирования ядерной и радиационной безопасности активно реализуется в ФБУ «НТЦ ЯРБ» на основе лицензии на право образовательной деятельности по программам послевузовского и дополнительного профессионального образования.

По запросам отраслевых институтов повышения квалификации (ЦИПК, МИПК) для специалистов и руководителей отрасли сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» читают лекции по отдельным направлениям регулирования ядерной и радиационной безопасности.

Специальность 05.26.05 «Ядерная и радиационная безопасность» введена в номенклатуру ВАК РФ сравнительно недавно. В

профильных атомных вузах (НИЯУ «МИФИ», его филиалы и др. вузы) до сих пор отсутствуют специализированные учебные программы по регулированию ядерной и радиационной безопасности. Чтобы восполнить этот пробел и создать учебно-методическую основу подготовки сотрудников регулирующего органа в ФБУ «НТЦ ЯРБ» с 2008 г. разрабатываются и издаются учебные и методические пособия по направлениям регулирования ядерной и радиационной безопасности. На конец 2013 г. в этом списке содержится 21 учебное пособие, включая 3, разработанные в 2013 г.

В рамках поручения Ростехнадзора в поддержку выполнения международных обязательств Российской Федерации в ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработан Базовый комплект лекций для представителей государств, ориентированных на российские ядерно-энергетические технологии, включающий более 100 лекций по тематике регулирования.

Все разработанные лекционные и методические материалы выложены в сети Intranet учреждения для использования при начальной подготовке молодых сотрудников и поддержания квалификации опытных сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ».





## ВИ. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 7.1. Перечень основных научно-исследовательских работ, выполненных в 2013 году

1. Разработка научно-обоснованных предложений по совершенствованию действующих нормативных документов на основе обратной связи от промышленности и межрегиональных территориальных управлений Ростехнадзора в 2013 году. Предложения по формированию перечня нормативных документов (ФНП и РБ), подлежащих разработке, переработке и внесению изменений, за 4 квартал 2013 г. (ДНП 4-004/2013).

2. Обеспечение деятельности Ростехнадзора при осуществлении полномочий по руководству в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций деятельностью функциональной подсистемы контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами. Проект методического документа «Рекомендации по порядку разработки и поддержанию расчётных моделей для экспресс-оценок аварийных процессов (за исключением тяжёлых) на АС с реакторами типа ВВЭР для научно-технической поддержки Информационного аналитического центра Ростехнадзора» (ДНП 4-1008).

3. Анализ безопасности эксплуатации сварных соединений аустенитных трубопроводов Ду 300 и трубопроводов Ду 800 реакторов большой мощности канальных с целью обеспечения мероприятий по оценке безопасности объектов использования атомной энергии. Оценка численными методами перераспределения остаточных напряжений в сварных соединениях трубопроводов Ду 300 РБМК-1000 в результате процедуры обжатия с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-1000/2013).

4. Работы по проведению экспертизы программных средств, применяемых при обосновании и (или) обеспечении безопасности ОИАЭ, для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ. Результаты работ по проведению экспертизы программных средств, применяемых при обосновании и (или) обеспечении безопасности ОИАЭ, выполненных в 2013 году для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ (ДНП 4-1002/2013).

5. Совершенствование программного обеспечения, используемого при оценке обоснований ядерной безопасности реакторных установок с водо-водяными энергетическими реакторами ТОИ при нормальной эксплуатации и авариях, для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации АС. Разработка и верификация нестационарной расчетной модели РУ ВВЭР-ТОИ для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации АС (ДНП 4-1001/2013).

6. Анализ информации о нарушениях в работе радиационных источников и годовых отчетов организаций по безопасности радиационных источников в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в работе РИ за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-918/2013).

7. Анализ информации о нарушениях в работе радиационных источников и годовых отчетов организаций по безопасности радиационных источников в 2012 – 2013 гг. Заключение на годовые отчеты организаций по безопасности радиационных источников за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-996/2013).

8. Анализ информации о нарушениях в работе атомных станций и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности атомных станций в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в работе АС за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-908/2013).

9. Анализ информации о нарушениях в работе атомных станций и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности атомных станций в 2012 – 2013 гг. Заключение

на годовые отчеты эксплуатирующих организаций по безопасности АС за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-991/2013).

10. Анализ информации о нарушениях в работе исследовательских ядерных установок и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности исследовательских ядерных установок в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в работе ИЯУ за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-917/2013).

11. Анализ информации о нарушениях в работе исследовательских ядерных установок и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности исследовательских ядерных установок в 2012 – 2013 гг. Заключение на годовые отчеты эксплуатирующих организаций по безопасности ИЯУ за 2012 г. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-1006/2013).

12. Анализ информации о нарушениях в работе объектов ядерного топливного цикла и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности объектов ядерного топливного цикла в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в работе объектов ЯТЦ за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-903/2013).

13. Анализ информации о нарушениях в работе объектов ядерного топливного цикла и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности объектов ядерного топливного цикла в 2012 – 2013 гг. Заключение на годовые отчеты эксплуатирующих организаций о ядерной и радиационной безопасности объектов ЯТЦ за 2012 г. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-1007/2013).

14. Анализ информации о нарушениях в работе ядерных установок судов и иных плавсредств и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств в 2012 – 2013 гг. Анализ безопасности обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на плавучих объектах и их береговой инфраструктуры в 2012 г. Анализ информации о нарушениях в работе ЯУ судов и иных плавсредств за 2012 г. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-901/2013).

15. Анализ информации о нарушениях в работе ядерных установок судов и иных плавсредств и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств в 2012 – 2013 гг. Анализ безопасности обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на плавучих объектах и их береговой инфраструктуры в 2012 г. Заключение на годовые отчеты эксплуатирующих организаций по безопасности ЯУ судов и иных плавсредств за 2012 год с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-993/2013).

16. Анализ информации о нарушениях в работе ядерных установок судов и иных плавсредств и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств в 2012 – 2013 гг. Анализ безопасности обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на плавучих объектах и их береговой инфраструктуры в 2012 г. Аналитический обзор проблем безопасности обращения с ядерными материалами, радиоактивными веществами и радиоактивными отходами на плавучих объектах и объектах их береговой инфраструктуры за 2012 г. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-994/2013).

17. Анализ нарушений в системах учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в системах учета, контроля на ЯМ, РВ и РАО ОИАЭ за 2012 г. с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-909/2013).

18. Анализ нарушений в системах учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии в 2012 – 2013 гг. Анализ информации о нарушениях в системах физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на ОИАЭ за 2012 г. с предложениями по принятию

регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-910/2013).

19. Анализ информации о расследовании отклонений и отказов оборудования и трубопроводов АЭС, представляющих опасность для их целостности в 2013 году. Обобщенный анализ информации об отклонениях и отказах, представляющих опасность для целостности оборудования и трубопроводов, за второе полугодие 2013 года с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-998/2013).

20. Анализ безопасности эксплуатации энергоблоков атомных станций с реакторами большой мощности канальными в 2012 – 2013 гг. для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций с реакторами большой мощности канальными. Оценка влияния пространственных эффектов при измерении подкритичности в РБМК с предложениями по принятию регулирующих действий Ростехнадзора (ДНП 4-1009/2013).

21. Анализ обоснований безопасности зданий и сооружений атомных станций и хранилищ отработавшего ядерного топлива по результатам мониторинговых наблюдений для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций. Подготовка рекомендаций по совершенствованию требований к обоснованию безопасности эксплуатации зданий и сооружений АЭС и ХОЯТ по результатам гидрологических мониторинговых наблюдений (ДНП 4-964/2013).

22. Актуализация и поддержка баз данных с нормативно-правовыми актами в области ядерной и радиационной безопасности для информационного обеспечения регулирования безопасности на объектах использования атомной энергии. Актуализированные базы данных в 4 квартале 2013 года, организация доступа к информационным ресурсам специалистов центрального аппарата Ростехнадзора и его межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью (ДНП 4-1005/2013).

23. Анализ проблем обращения с ОЯТ для АЭС с металлическим теплоносителем на основе свинцово-висмутного сплава. Заключительный отчет «Анализ проблем обращения с ОЯТ для АЭС с металлическим теплоносителем на основе свинцово-висмутного сплава» (ДНП 4-973/2013).

24. Поддержание базы данных по пунктам хранения/ захоронения РАО, созданных в результате предыдущей деятельности, и выполнение расчетных оценок их радиационной безопасности. Заключительный отчет «Рекомендации по определению приоритетов при регулировании безопасности объектов приповерхностного захоронения РАО ФГУП «ПО «Маяк» (ДНП 4-976/2013).

25. Анализ нормативно-правовой базы в части регулирования системы радиационного мониторинга на ОИАЭ с целью разработки предложений по ее совершенствованию с учетом опыта аварии на АЭС Фукусима. Заключительный отчет «Предложения по развитию нормативно-правовой базы, направленные на совершенствование контроля радиационной обстановки на объектах использования атомной энергии, в части регулирования системы радиационного мониторинга на объектах использования атомной энергии, включая перечень федеральных норм и правил, руководств по безопасности и методических указаний, рекомендуемых к разработке, переработке, внесению изменений и дополнений» (ДНП 4-953/2013).

26. Совершенствование программно-технической поддержки информационного обеспечения информационно-аналитического центра Ростехнадзора. Заключительный отчет «Альбом аварийных режимов АЭС с реактором ВВЭР-440 для информационно-аналитического центра Ростехнадзора на базе компьютерной модели энергоблока аналитического тренажера блока № 3 Нововоронежской АЭС» (ДНП 4-952/2013).

27. Проведение расчетно-экспериментальных исследований радиационной нагрузки оборудования ВВЭР в целях разработки требований к оценке прогноза старения оборудования, подверженного реакторному облучению. Заключительный отчет «Рекомендации к оценке прогноза старения корпусов реакторов ВВЭР, подверженных облучению» (ДНП 4-974/2013).

28. Оценка опасности неконтролируемых экзотермических реакций в азотнокислых

растворах с восстановителями, используемых в технологических процессах радиохимической переработки ОЯТ. Заключительный отчет «Оценка опасности неконтролируемых экзотермических реакций в азотнокислых растворах с восстановителями, используемых в технологических процессах радиохимической переработки ОЯТ» (ДНП 4-983/2013).

29. Оценка соответствия состояния государственного регулирования безопасности по вопросам аварийной готовности радиационно-опасных объектов требованиям стандарта безопасности МАГАТЭ GS-R-2 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации». Заключительный отчет. «Оценка соответствия состояния государственного регулирования безопасности по вопросам аварийной готовности радиационно-опасных объектов требованиям стандарта безопасности МАГАТЭ GS-R-2 «Готовность и реагирование в случае ядерной и радиационной аварийной ситуации» (ДНП 4-987/2013).

30. Анализ аспектов обеспечения ядерной и радиационной безопасности, связанных с транспортированием отработавшего ядерного топлива в транспортных упаковочных комплектах нового поколения, в том числе с учетом нового вида топлива. Заключительный отчет «Анализ аспектов обеспечения безопасности, связанных с транспортированием отработавшего ядерного топлива в транспортных упаковочных комплектах нового поколения» (ДНП 4-969/2013).

31. Сравнительный анализ российских нормативных документов и рекомендаций МАГАТЭ, содержащих положения по учету внешних воздействий природного и техногенного происхождения при размещении, сооружении и эксплуатации ОИАЭ. Заключительный отчет «Сравнительный анализ российских нормативных документов и рекомендаций МАГАТЭ, содержащих положения по учету внешних воздействий техногенного происхождения при размещении, сооружении и эксплуатации ОИАЭ» (ДНП 4-990/2013).

32. Подготовка материалов для национального доклада РФ «О выполнении обязательств, вытекающих из Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами». Заключительный отчет «Анализ положительной международной практики регулирования безопасности обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами в странах, участвовавших в четвертом совещании Договаривающихся сторон» (ДНП 4-988/2013).

33. Разработка компьютерной программы для проведения экспертных оценок циклической прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Заключительный отчет «Методические указания «Алгоритм расчета циклической прочности оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (АЭУ), предназначенных для оценки прочности и возможности разрушения оборудования и трубопроводов АЭУ при принятии решений о продлении срока эксплуатации АЭУ» (ДНП 4-981/2013).

34. Анализ возможности разрушения трубопроводов Ду 300 и Ду 800 КМПЦ реакторов РБМК по критериям хрупкого и вязкого разрушения. Поддержка компьютерной базы данных по дефектам оборудования и трубопроводов АЭС. Заключительный отчет «Анализ возможности разрушения аустенитных трубопроводов Ду 300 и Ду 800 КМПЦ реакторов РБМК по критериям хрупкого и вязкого разрушения с целью обоснования принятия решений в рамках процедуры лицензирования о допуске к эксплуатации трубопроводов Ду 300 и Ду 800 КМПЦ реакторов РБМК, содержащих дефекты в сварных соединениях» (ДНП 4-982/2013).

35. Развитие и поддержка российского сегмента международной сети органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии. Заключительный отчет «Актуальная версия российского сегмента международной сети органов регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии на основе обобщения опыта регулирования ядерной и радиационной безопасности с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии» (ДНП 4-992/2013).

36. Формирование независимых оценок безопасности объектов использования атомной энергии с целью участия в мероприятиях по созданию объективного общественного мнения в форме разработки методических указаний для повышения квалификации специалистов атомного надзора как элемента комплексной системы профессионального образования инспекторов по регулированию безопасности на различных стадиях жизненного цикла объектов ядерного топливного цикла и по надзору за обеспечением безопасности объектов ядерного топливного цикла. Заключительный отчет «Методические указания «Регулирование безопасности на различных стадиях жизненного цикла объектов ядерного топливного цикла». Методические указания «Надзор за обеспечением безопасности объектов ядерного топливного цикла» (ДНП 010-1.1/2013).

37. Информационно-справочная поддержка деятельности инспекторского состава МТУ по надзору за ядерной и радиационной безопасностью с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии и других международных организаций. Заключительный отчет «Информационно-справочная поддержка деятельности МТУ по надзору за ядерной и радиационной безопасностью в 2013 году» (ДНП 4-984/2013).



## 7.2. Перечень действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии

1. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (ПНАЭ Г-7-002-87).

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 5 ноября 1986 г. № 5.  
Введены в действие с 1 июля 1987 г.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (ПНАЭ Г-7-008-89).

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 26 апреля 1989 г. № 5.  
Введены в действие с 1 января 1990 г.

С изменением № 1, утвержденным постановлением Госатомнадзора России от 27 декабря 1999 г. № 10 (изменение введено с 1 сентября 2000 г.).

С изменением, утвержденным постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 августа 2006 г. № 2 (изменение введено с 1 ноября 2006 г.).

3. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения (ПНАЭ Г-7-009-89).

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР 11 мая 1989 г. № 6. Введены в действие с 1 июня 1990 г.

С изменением № 1, утвержденным постановлением Госатомнадзора России от 27 декабря 1999 г. № 8 (изменение введено с 1 сентября 2000 г.)

4. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля (ПНАЭ Г-7-010-89).

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 11 мая 1989 г. № 6. Введены в действие с 1 июня 1990 г. постановлением Госпроматомнадзора СССР от 5 января 1990 г. № 1.

С изменением № 1, утвержденным постановлением Госатомнадзора России от 27 декабря 1999 г. № 7 (изменение введено с 1 сентября 2000 г.).

5. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97. ПНАЭ Г-01-011-97 (НП-001-97).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 14 ноября 1997 г. № 9.

Введены в действие с 1 июля 1998 г.

6. Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций (НП-002-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 1. (постановление зарегистрировано Минюстом России 3 ноября 2004 г. № 6097).

Введены в действие с 5 января 2005 г.

7. Требования к полномасштабным тренажерам для подготовки оператора блочного пункта управления атомной станцией. ПНАЭ Г-5-40-97 (НП-003-97).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 15 апреля 1997 г. № 3.

Введены в действие с 1 октября 1997 г.

8. Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций (НП-004-08).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 мая 2008 г. № 3.

Введены в действие с 1 декабря 2008 г.

С изменением, внесенным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 марта 2011 г. № 103.

9. Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случае радиационно опасных ситуаций (НП-005-98).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 5 января 1998 г. № 1.

Введены в действие с 1 июля 1998 г.

С изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 30 августа 2002 г. № 8.

10. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР. ПНАЭ Г-01-036-95 (НП-006-98).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 3 мая 1995 г. № 7.

Введены в действие с 1 мая 1996 г.

С изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 15 января 1996 г. № 1.

С изменением, внесенным постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2005 г. № 13.

11. Правила безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов (НП-007-98).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 1998 г. № 11.

Введены в действие с 1 июля 1998 г.

12. Правила ядерной безопасности критических стенов (НП-008-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 декабря 2004 г. № 9 (постановление зарегистрировано Минюстом России 8 февраля 2005 г. № 6313).

Введены в действие с 1 июля 2005 г.

13. Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов (НП-009-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 декабря 2004 г. № 11. (постановление зарегистрировано Минюстом России 8 февраля 2005 г. № 6314).

Введены в действие с 1 июля 2005 г.

14. Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (НП-010-98).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 1998 г. № 6.

Введены в действие с 1 июля 1999 г.

15. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции (НП-012-99).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 29 декабря 1999 г. № 12.

Введены в действие с 1 сентября 2000 г.

16. Установки по переработке отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности (НП-013-99).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27 декабря 1999 г. № 5.

Введены в действие с 1 сентября 2000 г.

17. Правила расследования и учета нарушений при обращении с радиационными источниками и радиоактивными веществами, применяемыми в народном хозяйстве (НП-014-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28 марта 2000 г. № 1.

Введены в действие с 1 декабря 2000 г.

С изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 2 сентября 2003 г. № 6.

18. Типовое содержание плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на атомной станции (НП-015-12).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18 сентября 2012 г. № 518 (приказ зарегистрирован Минюстом России 12 февраля 2013 г. № 27011; вступил в силу с 3 мая 2013 г.).

19. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (НП-016-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 11 (постановление зарегистрировано Минюстом России 1 февраля 2006 г. № 7433).

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

20. Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции (НП-017-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 18 сентября 2000 г. № 4.

Введены в действие с 1 ноября 2000 г.

21. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомных станций с реакторами на быстрых нейтронах (НП-018-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 9 (постановление зарегистрировано Минюстом России 26 января 2006 г. № 7413).

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

22. Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности (НП-019-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27 сентября 2000 г. № 7.

Введены в действие с 1 января 2001 г.

23. Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности (НП-020-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27 сентября 2000 г. № 8.

Введены в действие с 1 января 2001 г.

24. Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности (НП-021-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27 сентября 2000 г. № 6.

Введены в действие с 1 января 2001 г.

25. Общие положения обеспечения безопасности ядерных энергетических установок судов (НП-022-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27 сентября 2000 г. № 5.

Введены в действие с 1 января 2001 г.

26. Требования к отчету по обоснованию безопасности ядерных энергетических установок судов (НП-023-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28 декабря 2000 г. № 15.

Введены в действие с 1 июля 2001 г.

27. Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии (НП-024-2000).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28 декабря 2000 г. № 16.

Введены в действие с 1 июля 2001 г.

28. Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций (НП-026-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 2 (постановление зарегистрировано Минюстом России 1 ноября 2004 № 6092).

Введены в действие с 5 января 2005 г.

29. Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок (НП-027-10).

Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31 мая 2010 г. № 185 (приказ зарегистрирован Минюстом России 19 июля 2010 г. № 17888).

Введены в действие с 1 октября 2010 г.

30. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации исследовательских ядерных установок (НП-028-01).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 30 марта 2001 г. № 4.

Введены в действие с 1 октября 2001 г.

31. Правила ядерной безопасности ядерных энергетических установок судов (ПБЯ-С) (НП-029-01).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 30 марта 2001 г. № 1.

Введены в действие с 1 октября 2001 г.

32. Основные правила учета и контроля ядерных материалов (НП-030-12).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 апреля 2012 г. № 255 (приказ зарегистрирован Минюстом России 17 августа 2012 г. № 25210; вступил в силу с 9 ноября 2012 г.).

33. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций (НП-031-01).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 19 октября 2001 г. № 9.

Введены в действие с 1 января 2002 г.

34. Размещение атомных станций. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности (НП-032-01).



Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 8 ноября 2001 г. № 10.

Введено с 30 апреля 2002 г.

35. Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок (НП-033-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 348 (приказ зарегистрирован Минюстом России 29 августа 2011 г. № 21700; вступил в силу 13 сентября 2011 г.).

36. Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ (НП-034-01).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 16 января 2002 г. № 3.

Введены в действие с 1 июня 2002 г.

37. Пункты сухого хранения отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности (НП-035-02).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28 июня 2002 г. № 7.

Введены в действие с 1 января 2003 г.

38. Правила устройства и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности атомных станций (НП-036-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 ноября 2005 г. № 6.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

39. Правила безопасности при выводе из эксплуатации судов и иных плавсредств с ядерными установками и радиационными источниками (НП-037-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 ноября 2011 г. № 666 (приказ зарегистрирован Минюстом России 19 января 2012 г. № 22979; вступил в силу с 28 июля 2013 г.).

40. Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников (НП-038-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 марта 2011 г. № 104 (приказ зарегистрирован Минюстом России 25 апреля 2011 г. № 20564).

Введены в действие с 1 июня 2011 г.

41. Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомной станции (НП-040-02).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 2002 г. № 14.

Введены в действие с 1 сентября 2003 г.

42. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии (НП-043-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2011 г. № 672 (приказ зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2012 г. № 23122; вступил в силу с 16 августа 2013 г.).

43. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии (НП-044-03).

Утверждены совместным постановлением Госатомнадзора России и Госгортехнадзора России от 19 июня 2003 г. № 2/99 (постановление зарегистрировано Минюстом России 10 июля 2003 г. № 4886).

Введены в действие с 1 октября 2003 г.

44. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии (НП-045-03).

Утверждены совместным постановлением Госатомнадзора России и Госгортехнадзора России от 19 июня 2003 г. № 3/100 (постановление зарегистрировано Минюстом России 10 июля 2003 г. № 4885).

Введены в действие с 1 октября 2003 г.

45. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии (НП-046-03).

Утверждены совместным постановлением Госатомнадзора России и Госгортехнадзора России от 19 июня 2003 г. № 4/98 (постановление зарегистрировано Минюстом России 10 июля 2003 г. № 4884).

Введены в действие с 1 октября 2003 г.

46. Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе объектов ядерного топливного цикла (НП-047-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 декабря 2011 г. № 736 (приказ зарегистрирован Минюстом России 19 января 2012 г. № 22965).

Вступили в силу с 3 сентября 2013 г.

47. Правила ядерной безопасности импульсных исследовательских ядерных реакторов (НП-048-03).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 2003 г. № 9.

Введены в действие с 28 мая 2004 г.

48. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок (НП-049-03).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 2003 г. № 10.

Введены в действие с 28 мая 2004 г.

49. Размещение ядерных установок ядерного топливного цикла. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности (НП-050-03).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31 декабря 2003 г. № 11.

Введены с 28 мая 2004 г.

50. Требования к отчету по обоснованию безопасности ядерных установок ядерного топливного цикла (НП-051-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 3.

Введены в действие с 5 января 2005 г.

51. Правила обеспечения безопасности при временном хранении радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых (НП-052-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 4.

Введены в действие с 5 января 2005 г.

52. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (НП-053-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 5.

Введены в действие с 5 января 2005 г.

53. Нормы расчета на прочность элементов оборудования и трубопроводов для судовых атомных паропроизводящих установок с водо-водяными реакторами (НП-054-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г. № 6.

Введены в действие с 5 января 2005 г.

54. Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности (НП-055-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 октября 2004 г. № 8.

Введены в действие с 5 января 2005 г.

55. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла (НП-057-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 декабря 2004 г. № 14.

Введены в действие с 6 июня 2005 г.

56. Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения (НП-058-04).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 декабря 2004 г. № 15.

Введены в действие с 6 июня 2005 г.

57. Правила ядерной безопасности подкритических стенов (ПБЯ ПКС-2005) (НП-059-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 мая 2005 г. № 2.

Введены в действие с 1 ноября 2005 г.

58. Размещение пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности (НП-060-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 августа 2005 г. № 3.

Введены в действие с 1 января 2006 г.

59. Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии (НП-061-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 декабря 2005 г. № 23.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

60. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и изделий реакторных установок с водным теплоносителем плавучих атомных станций (НП-062-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2005 г. № 14.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

61. Правила ядерной безопасности для объектов ядерного топливного цикла (НП-063-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2005 г. № 15.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

62. Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии (НП-064-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 декабря 2005 г. № 16.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

63. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с плутонийсодержащими материалами на объектах ядерного топливного цикла (НП-065-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 ноября 2005 г. № 5.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

64. Требования к отчету по обоснованию безопасности пунктов хранения ядерных материалов (НП-066-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 ноября 2005 г. № 4.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

65. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации (НП-067-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31 января 2012 г. № 67 (приказ зарегистрирован Минюстом России 29 марта 2012 г. № 23652; вступил в силу с 13 июля 2012 г.).

66. Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования (НП-068-05).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 декабря 2005 г. № 25.

Введены в действие с 1 мая 2006 г.

67. Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности (НП-069-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 апреля 2006 г. № 1.

Введены в действие с 1 ноября 2006 г.

68. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов объектов ядерного топливного цикла (НП-070-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 сентября 2006 г. № 3.

Введены в действие с 1 декабря 2006 г.

69. Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии (НП-071-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 сентября 2006 г. № 4.

Введены в действие с 1 июля 2007 г.

70. Правила перевода ядерных материалов в радиоактивные вещества или радиоактивные отходы (НП-072-13).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 июля 2013 г. № 288 (приказ зарегистрирован Минюстом России 2 октября 2013 г. № 30082; вступил в силу с 8 ноября 2013 г.).

71. Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании (НП-073-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2011 г. № 747 (приказ зарегистрирован Минюстом России 20 января 2012 г. № 22984; вступил в силу с 9 марта 2012 г.).

72. Требования к планированию и обеспечению готовности к ликвидации последствий аварий при транспортировании ядерных материалов и радиоактивных веществ (НП-074-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 декабря 2006 г. № 8.

Введены в действие с 1 июня 2007 г.

73. Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на исследовательских ядерных установках (НП-075-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 декабря 2006 г. № 10.

Введены в действие с 1 марта 2007 г.

74. Установки по иммобилизации трансураниевых радиоактивных отходов. Требования безопасности (НП-076-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 декабря 2006 г. № 11.

Введены в действие с 1 июня 2007 г.

75. Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на предприятии ядерного топливного цикла (НП-077-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2006 г. № 12.

Введены в действие с 1 июня 2007 г.

76. Положение о порядке объявления аварийной готовности, аварийной обстановки и оперативной передачи информации в случае радиационно опасных ситуаций на предприятиях ядерного топливного цикла (НП-078-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2006 г. № 15.

Введены в действие с 1 июня 2007 г.

77. Требования к планированию мероприятий по действиям и защите работников (персонала) при радиационных авариях на ядерной установке судна и (или) иного плавсредства (НП-079-06).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2006 г. № 13.

Введены в действие с 1 июня 2007 г.

78. Основные требования к тепловыделяющим элементам и тепловыделяющим сборкам с уран-плутониевым (МОКС) топливом для атомных станций (НП-080-07).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 июня 2007 г. № 1.

Введены в действие с 1 января 2008 г.

79. Требования к организации зон баланса материалов (НП-081-07).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2007 г. № 2.

Введены в действие с 1 июня 2008 г.

80. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций (НП-082-07).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2007 г. № 4 (постановление зарегистрировано Минюстом России 21 января 2008 г. № 10951).

Введены в действие с 1 июня 2008 г.

81. Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов (НП-083-07).

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2007 г. № 7.

Введены в действие с 1 июня 2008 г.

82. Требования к физической защите судов с ядерными энергетическими установками и судов-транспортировщиков ядерных материалов (НП-085-10).

Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 67 (приказ зарегистрирован Минюстом России 9 июня 2010 г. № 17536).

Введены в действие с 1 февраля 2011 г.

83. Правила устройства и эксплуатации исполнительных механизмов органов воздействия на реактивность (НП-086-12).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21 марта 2012 г. № 176 (приказ зарегистрирован Минюстом России 11 апреля 2012 г. № 23796; вступил в силу с 16 августа 2013 г.).

84. Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций (НП-087-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2011 г. № 671 (приказ зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2012 г. № 23123; вступил в силу с 16 августа 2013 г.).

85. Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе судов с ядерными установками и радиационными источниками (НП-088-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 ноября 2011 г. № 667 (приказ зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2012 г. № 23835; вступил в силу с 3 сентября 2013 г.)

86. Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии (НП-090-11).

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 февраля 2012 г. № 85 (приказ зарегистрирован Минюстом России 19 марта 2012 г. № 23509; вступил в силу с 28 июля 2013 г.).



### 7.3. Перечень действующих руководств по безопасности в области использования атомной энергии

1. Руководство по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического действия (РБ Г-05-039-96).

Приказ Госатомнадзора России от 31 декабря 1996 г. № 100.

Введено в действие с 1 августа 1997 г.

2. Рекомендации по углубленной оценке безопасности действующих энергоблоков атомных станций (РБ-001-05).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22 ноября 2005 г. № 8.

Введено в действие с 1 декабря 2005 г.

3. Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности. (РБ Г-12-43-97) (РБ-002-97).

Постановление Госатомнадзора России от 8 декабря 1997 г. № 11.

Введено в действие с 1 июля 1998 г.

4. Требования к сертификации управляющих систем, важных для безопасности атомных станций (РБ-004-98).

Постановление Госатомнадзора России от 29 декабря 1998 г. № 4.

Введено в действие с 1 июля 1999 г.

5. Требования к сертификации строительных конструкций, важных для безопасности объектов использования атомной энергии (РБ-005-98).

Постановление Госатомнадзора России от 29 декабря 1998 г. № 2.

Введено в действие с 1 июля 1999 г.

6. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ (РБ-006-98).

Постановление Госатомнадзора России от 29 декабря 1998 г. № 3.

Введено в действие с 1 июля 1999 г.

7. Учет флюенса быстрых нейтронов на корпусах и образцах-свидетелях ВВЭР

для последующего прогнозирования радиационного ресурса корпусов (РБ-007-99).

Постановление Госатомнадзора России от 21 апреля 1999 г. № 2.

Введено в действие с 1 января 2000 г.

8. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами исследовательских ядерных установок (РБ-008-99).

Постановление Госатомнадзора России от 24 ноября 1999 г. № 3.

Введено в действие с 5 января 2000 г.

9. Методология оценки уязвимости физической защиты ядерных материалов и ядерных установок (РБ-009-99).

Постановление Госатомнадзора России от 29 декабря 1999 г. № 11.

Введено в действие с 1 марта 2000 г.

10. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами судов и иных плавсредств с ядерными реакторами и радиационными источниками (РБ-010-2000).

Постановление Госатомнадзора России от 18 октября 2000 г. № 12.

Введено в действие с 1 января 2001 г.

11. Оценка безопасности приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов (РБ-011-2000).

Постановление Госатомнадзора России от 29 декабря 2000 г. № 19.

Введено в действие с 1 марта 2001 г.

12. Требования к содержанию программы вывода из эксплуатации блока атомной станции (РБ-013-2000).

Постановление Госатомнадзора России от 4 ноября 2000 г. № 13.

Введено в действие с 1 января 2001 г.

13. Обеспечение безопасности при обращении с РАО, образующимися при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых (РБ-014-2000).

Постановление Госатомнадзора России от 4 декабря 2000 г. № 14.

Введено в действие с 15 апреля 2001 г.

14. Требования к составу, содержанию и порядку представления в Госатомнадзор России информации по безопасности ЯЭУ судов, находящихся в эксплуатации (РБ-015-2000).

Постановление Госатомнадзора России от 28 декабря 2000 г. № 18.

Введено в действие с 15 апреля 2001 г.

15. Требования к отчету по обоснованию ядерной и радиационной безопасности выгрузки отработавших тепловыделяющих сборок при реализации комплексного проекта утилизации ПТБ «Лепсе» (РБ-016-01).

Постановление Госатомнадзора России от 5 апреля 2001 г. № 5.

Введено в действие с 5 июня 2001 г.

16. Требования к программе обеспечения качества выполнения работ по выгрузке отработавших тепловыделяющих сборок при реализации комплексного проекта «Лепсе» (РБ-017-01).

Постановление Госатомнадзора России от 4 июня 2001 г. № 6.

Введено в действие с 5 июля 2001 г.

17. Методика нейтронного контроля на внешней поверхности корпусов водо-водяных энергетических реакторов АЭС (РБ-018-01).

Постановление Госатомнадзора России от 17 декабря 2001 г. № 14.

Введено в действие с 1 марта 2002 г.

18. Оценка сейсмической опасности на участках размещения ядерно и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных (РБ-019-01).

Постановление Госатомнадзора России от 28 декабря 2001 г. № 16.

Введено в действие с 1 марта 2002 г.

19. Методика оценки выбросов соединений йода в окружающую среду при авариях на АЭС

с реакторами ВВЭР-1000 (РБ-020-01).

Постановление Госатомнадзора России от 19 декабря 2001 г. № 15.

Введено в действие с 1 марта 2002 г.

20. Оценка частоты тяжелого повреждения активной зоны реактора (РБ-021-01).

Постановление Госатомнадзора России от 28 декабря 2001 г. № 18.

Введено в действие с 1 января 2002 г.

21. Рекомендации по оценке характеристик смерча для объектов использования атомной энергии (РБ-022-01).

Постановление Госатомнадзора России от 28 декабря 2001 г. № 17.

Введено в действие с 1 марта 2002 г.

22. Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения (РБ-023-02).

Постановление Госатомнадзора России от 10 января 2002 г. № 1.

Введено в действие с 1 марта 2002 г.

23. Положение об основных рекомендациях к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 для внутренних иницирующих событий для всех режимов работы энергоблока атомной станции (РБ-024-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 9 сентября 2011 г. № 519.

24. Содержание годового отчета эксплуатирующей организации по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности исследовательских ядерных установок (РБ-025-03).

Постановление Госатомнадзора России от 31 декабря 2003 г. № 8.

Введено в действие с 1 марта 2004 г.

25. Состав и содержание отчета по результатам комплексного обследования блока атомной станции для продления срока его эксплуатации (РБ-027-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 25 мая 2004 г. № 4.

Введено в действие с 5 июля 2004 г.

26. Анализ несоответствий блока атомной станции требованиям действующих нормативных документов (РБ-028-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 25 мая 2004 г. № 5.

Введено в действие с 5 июля 2004 г.

27. Состав и содержание материалов по обоснованию остаточного ресурса элементов блока АС для продления срока его эксплуатации (РБ-029-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 25 мая 2004 г. № 6.

Введено в действие с 5 июля 2004 г.

28. Анализ опыта эксплуатации при продлении срока эксплуатации блока АС (РБ-030-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 25 мая 2004 г. № 7.

Введено в действие с 5 июля 2004 г.

29. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции (РБ-031-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 29 марта 2004 г. № 2.

Введено в действие с 5 июля 2004 г.

30. Основные рекомендации по выполнению вероятностного анализа безопасности атомных станций. (Общие положения) (РБ-032-04).

Постановление Федеральной службы по атомному надзору от 21 апреля 2004 г. № 3.

Введено в действие с 1 июня 2004 г.

31. Состав и содержание отчета по комплексному обследованию ядерных энергетических установок судов при продлении срока их эксплуатации (РБ-033-04).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному



надзору от 31 декабря 2004 г. № 19.

Введено в действие с 23 марта 2005 г.

32. Рекомендации по подбору, подготовке, поддержанию и повышению квалификации оперативного персонала объектов ядерного топливного цикла (РБ-034-05).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2005 г. № 21.

Введено в действие с 1 февраля 2006 г.

33. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов временного хранения радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых (РБ-035-05).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2005 г. № 22.

Введено в действие с 1 июня 2006 г.

34. Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла (РБ-036-06).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 ноября 2006 г. № 5.

Введено в действие с 1 марта 2007 г.

35. Анализ результатов контроля и оценка состояния ядерной и радиационной безопасности исследовательских ядерных установок (РБ-037-06).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2006 г. № 14.

Введено в действие с 1 марта 2007 г.

36. Анализ результатов проверок состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств при эксплуатации (РБ-038-06).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 декабря 2006 г. № 9.

Введено в действие с 1 марта 2007 г.

37. Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (Справочный материал к Правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов НП-053-04) (РБ-039-07).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 ноября 2007 г. № 3.

Введено в действие с 3 декабря 2007 г.

38. Расчетные соотношения и методики расчета гидродинамических и тепловых характеристик элементов и оборудования водоохлаждаемых ядерных энергетических установок (РБ-040-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 июля 2009 г. № 641.

Введено в действие с 1 сентября 2009 г.

39. Руководство по проведению периодической оценки безопасности блока атомной станции (РБ-041-07).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2007 г. № 5.

Введено в действие с 1 января 2008 г.

40. Методика категорирования закрытых радионуклидных источников по потенциальной радиационной опасности (РБ-042-07).

Постановление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2007 г. № 7.

Введено в действие с 1 марта 2008 г.

41. Состав и содержание годового отчета о ядерной и радиационной безопасности объектов ядерного топливного цикла (РБ-043-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 ноября 2013 г. № 564.

42. Основные рекомендации к вероятностному анализу безопасности уровня 2 атомных станций с реакторами типа ВВЭР (РБ-044-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 июля 2009 г. № 640.

Введено в действие с 1 сентября 2009 г.

43. Динамический мониторинг строительных конструкций объектов использования атомной энергии (РБ-045-08).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2008 г. № 1037.

Введено в действие с 1 января 2009 г.

44. Мониторинг метеорологических и аэрологических условий в районах размещения объектов использования атомной энергии (РБ-046-08).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2008 г. № 1038.

Введено в действие с 1 января 2009 г.

45. Методика оценки уровня культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла (РБ-047-08).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18 марта 2009 г. № 169.

Введено в действие с 1 марта 2009 г.

46. Продление срока эксплуатации транспортных упаковочных комплектов, применяемых для транспортирования отработавшего ядерного топлива (РБ-048-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 июля 2009 г. № 644.

Введено в действие с 1 сентября 2009 г.

47. Оценка безопасности обращения с радиоактивными отходами Теченского каскада водоемов при их переработке и хранении (РБ-049-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 августа 2009 г. № 690.

Введено в действие с 1 сентября 2009 г.

48. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности хранилищ твердых радиоактивных отходов (РБ-050-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 сентября 2009 г. № 820.

Введено в действие с 1 октября 2009 г.

Вид документов «Положение» введен приказом Ростехнадзора от 13 января 2010 г. № 6.

49. Положение о разработке программ обеспечения качества при проектировании и конструировании изделий, поставляемых на объекты использования атомной энергии (РБ-051-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 июня 2010 г. № 467.

50. Положение о переводе ядерных материалов в категорию радиоактивных отходов (РБ-052-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 июня 2010 г. № 466.

51. Положение о повышении точности прогностических оценок радиационных характеристик радиоактивного загрязнения окружающей среды и дозовых нагрузок на персонал и население (РБ-053-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 июня 2010 г. № 465.

52. Положение о составе и содержании отчета о состоянии радиационной безопасности в организациях, использующих радионуклидные источники (РБ-054-09).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22 января 2010 г. № 29.

53. Положение о разработке программ обеспечения качества при изготовлении изделий, поставляемых на объекты использования атомной энергии (РБ-055-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 марта 2010 г. № 144.

54. Положение о проведении физических инвентаризаций ядерных материалов (РБ-056-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16 марта 2010 г. № 166.

55. Положение о проектировании и изготовлении тепловыделяющих элементов и тепловыделяющих сборок с уран-плутониевым (МОКС) топливом (РБ-057-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 мая 2010 г. № 406.

56. Положение о структуре и содержании отчета по обоснованию безопасности приповерхностных пунктов захоронения радиоактивных отходов (РБ-058-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 июля 2010 г. № 556.

57. Положение об оценке пожаровзрывобезопасности технологических процессов радиохимических производств (РБ-060-10).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 июля 2010 г. № 606.

58. Положение о проведении верификации и экспертизы программных средств по направлению «Нейтронно-физические расчеты» (РБ-061-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 мая 2011 г. № 228.

59. Положение о структуре и содержании отчета по обоснованию безопасности вывода из эксплуатации исследовательской ядерной установки (РБ-062-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 342.

60. Положение о структуре и содержании Принципиальной программы вывода из эксплуатации исследовательской ядерной установки (РБ-063-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 344.

61. Положение о структуре и содержании отчета по обоснованию безопасности радиационных источников (РБ-064-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 343.

62. Положение о порядке получения данных по количеству ядерных материалов для подведения их баланса и итогов физической инвентаризации в зонах баланса материалов (РБ-065-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 сентября 2011 г. № 534.

63. Положение о применении методов математической статистики для учета и контроля

ядерных материалов (РБ-066-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 сентября 2011 г. № 535.

64. Положение о содержании годового отчета по обеспечению безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств (сооружений) и объектов их береговой инфраструктуры (РБ-067-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2011 г. № 704.

65. Положение об основных рекомендациях к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 2 атомных станций с реакторами типа РБМК (РБ-068-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22.12.2011 г. № 729.

66. Положение о составе и содержании отчета по оценке эффективности системы физической защиты на ядерном объекте (РБ-069-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2011 г. № 762.

67. Положение о составе и содержании отчета по анализу уязвимости ядерного объекта (РБ-070-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2011 г. № 765.

68. Положение о проведении инвентаризации радиоактивных отходов в организации (РБ-071-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2011 г. № 763.

69. Положение о проведении инвентаризации радиоактивных веществ в организации (РБ-072-11).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2011 г. № 764.

70. Положение о составе и содержании документации по комплексному обследованию исследовательских ядерных установок при продлении срока эксплуатации (РБ-073-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09.02.2012 г. № 89.

71. Положение о рекомендациях к сопоставлению рассчитанной и измеренной реактивности при обосновании ядерной безопасности реакторных установок типа ВВЭР (РБ-074-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.04.2012 г. № 264.

72. Руководство по безопасности «Расчетные соотношения и методики расчета гидродинамических и тепловых характеристик элементов и оборудования ядерных энергетических установок с жидкометаллическим теплоносителем» (РБ-075-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31.08.2012 г. № 484.

73. Руководство по безопасности «Основные рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 блока атомной станций для инициирующих событий, обусловленных внутриплощадочными пожарами и затоплениями» (РБ-076-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.09.2012 г. № 496.

74. Руководство по безопасности «Подготовка и передача данных в системе информационной поддержки государственного контроля исследовательских ядерных установок в режиме нормальной эксплуатации и при авариях» (РБ-077-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22 ноября 2012 г. № 680.

75. Руководство по безопасности «Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации (закрытии) хвостохранилищ» (РБ-078-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2012 г. № 787.

76. Руководство по безопасности «Заключительное обследование и снятие исследовательских ядерных установок с федерального государственного надзора в области использования атомной энергии» (РБ-079-12).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7 ноября 2012 г. № 645.

77. Руководство по безопасности «Оценка эффективности корректирующих мер по нарушениям в работе атомных электрических станций и исследовательских ядерных установок и анализ информации об опыте эксплуатации атомных электрических станций и исследовательских ядерных установок» (РБ-080-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 марта 2013 г. № 103.

78. Руководство по безопасности «Структура и содержание отчета по результатам комплексного инженерного и радиационного обследования для вывода из эксплуатации блока атомной станции» (РБ-081-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 февраля 2013 г. № 46.

79. Руководство по безопасности «Расследование и учет аномалий в учете и контроле ядерных материалов на объектах использования атомной энергии» (РБ-082-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18 февраля 2013 г. № 72.

80. Руководство по безопасности «Определение причин и условий возникновения нарушений требований к обеспечению безопасности при использовании атомной энергии» (РБ-083-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 мая 2013 г. № 209.

81. Руководство по безопасности «Минимизация вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств при ликвидации последствий аварий на объектах использования атомной энергии. Методика организации транспортных схем и пунктов дезактивации в зонах с различным уровнем загрязнения» (РБ-084-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 июля 2013 г. № 302.

82. Рекомендации по содержанию документов, обосновывающих нормативы предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух и нормативы допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (РБ-085-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19 августа 2013 г. № 362.

83. Руководство по безопасности «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при обращении с радиоактивными отходами» (РБ-086-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 6 сентября 2013 г. № 390.

84. Руководство по безопасности «Рекомендации к порядку обеспечения надежности оборудования объектов использования атомной энергии» (РБ-087-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 ноября 2013 г. № 567.

85. Руководство по безопасности «Оценка текущего уровня безопасности объектов использования атомной энергии» (РБ-091-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2013 г. № 579.

86. Руководство по безопасности «Рекомендации по обеспечению безопасности при возврате продуктов переработки облученных тепловыделяющих сборок в государство их поставщика» (РБ-092-13).

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 декабря 2013 г. № 655.



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Предисловие</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>Введение</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>I. Общая характеристика ФБУ «НТЦ ЯРБ»</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1. Задачи и основные направления деятельности .....   | 5         |
| 1.2. Организационная структура .....  | 5         |
| <b>II. Научно-техническая поддержка регулирующей деятельности<br/>в области использования атомной энергии</b> ..... | <b>7</b>  |
| 2.1. Выполнение государственного задания .....  | 7         |
| 2.2. Участие в реализации мероприятий федеральных целевых программ ....   | 10        |
| 2.3. Сведения о наиболее значимых научных результатах .....   | 24        |
| 2.4. Разработка проектов нормативных правовых документов.....   | 38        |
| 2.5. Разработка проектов руководств по безопасности.....  | 41        |
| 2.6. Экспертиза безопасности объектов использования атомной энергии.....  | 42        |
| 2.7. Результаты наиболее значимых экспертиз безопасности.....   | 44        |
| 2.8. Анализ и оценка применимости программных средств, используемых<br>при обосновании безопасности.....            | 46        |
| <b>III. Информационное обеспечение регулирующей деятельности</b> .....  | <b>49</b> |
| 3.1. Информационно-издательская деятельность .....  | 49        |
| 3.2. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность».....  | 49        |
| 3.3. Информационная система RIS-M .....   | 50        |
| 3.4. Информационный корпоративный портал и официальный сайт.....  | 51        |
| <b>IV. Международное сотрудничество</b> .....   | <b>53</b> |
| 4.1. Многостороннее сотрудничество .....  | 53        |
| 4.2. Двустороннее сотрудничество .....  | 56        |
| <b>V. Система менеджмента качества</b> .....  | <b>61</b> |
| <b>VI. Кадровая политика</b> .....  | <b>62</b> |
| <b>VII. Приложения</b> .....  | <b>65</b> |
| 7.1. Перечень основных научно-исследовательских работ, выполненных<br>в 2013 году .....                             | 65        |
| 7.2. Перечень действующих федеральных норм и правил в области<br>использования атомной энергии.....                 | 69        |
| 7.3. Перечень действующих руководств по безопасности в области<br>использования атомной энергии.....                | 78        |

---

Научно-техническое издание

---

ФБУ «НТЦ ЯРБ». Отчет об основной деятельности за 2013 г.

Ответственный за выпуск Балалаечников А.В.  
Редактор Дорогавцева Е.А.  
Компьютерная верстка и дизайн Большакова Н.Р.

Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»  
Тираж 100 экз.

ISBN 978-5-902400-96-7



9 785902 400967