



Федеральная служба по экологическому,
технологическому и атомному надзору

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



Годовой отчет

2016

Отчет об основной деятельности
за 2016 год

Москва 2017

УДК 621.039

ББК 31.4

Ф 11

Ф 11 **ФБУ «НТЦ ЯРБ». Отчет об основной деятельности за 2016 г.**

– М.: ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2017, – 150 с.: ил.

Отчет содержит результаты прикладных научно-исследовательских работ, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному 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 978-5-9909994-4-2

© ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

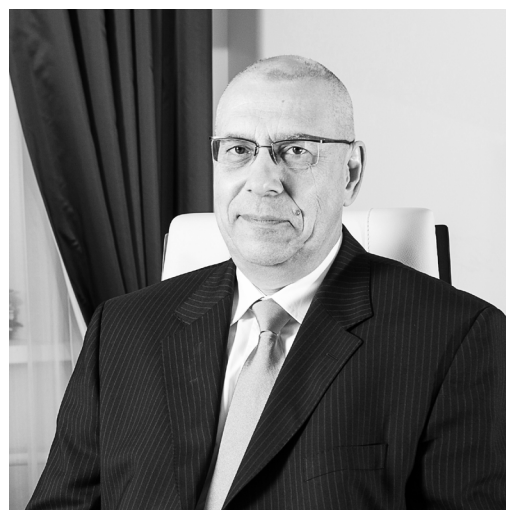
30 лет назад приказом Госатомэнергонадзора СССР от 12 мая 1987 г. № 58 создан Научно-технический центр по безопасности в атомной энергетике (с 2010 г. – федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)).

ФБУ «НТЦ ЯРБ» создано в целях получения и применения новых научных знаний для научно-технического обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности, включая анализ и обоснование критериев и требований ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» осуществляет свою деятельность по следующим основным направлениям:

- разработка проектов нормативных правовых актов, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, а также руководств по безопасности при использовании атомной энергии;
- оценка безопасности объектов использования атомной энергии и видов деятельности;
- проведение научных исследований в обеспечение государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии;
- экспертиза безопасности ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии в рамках процедуры лицензирования, осуществляемой в Ростехнадзоре;
- научно-техническое обеспечение деятельности Ростехнадзора по аварийному реагированию в отношении ОИАЭ;
- экспертиза и аттестация программных средств, предназначенных для применения при расчетном обосновании безопасности ОИАЭ и (или) осуществляемых в отношении них видов деятельности;
- информационное обеспечение деятельности центрального аппарата и межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора.

В настоящем отчете приведены результаты работ коллектива ФБУ «НТЦ ЯРБ» за 2016 г. по научно-техническому обеспечению регулирования ядерной и радиационной безопасности, осуществляемого Ростехнадзором.



А.А. Хамаза
Директор ФБУ «НТЦ ЯРБ»

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, overlapping loops and strokes, positioned to the right of the printed name and title.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общая характеристика ФБУ «НТЦ ЯРБ»	7
2. Научно-техническая поддержка регулирующей деятельности в области использования атомной энергии	10
2.1. Информационно-аналитические работы	11
2.2. Расчетные работы.....	32
2.3. Разработка проектов нормативных документов.....	40
2.3.1. Разработка проектов федеральных норм и правил в области использования атомной энергии	40
2.3.2. Разработка проектов руководств по безопасности при использовании атомной энергии	41
2.4. Экспертиза безопасности объектов использования атомной энергии	43
2.4.1. Общие вопросы организации и проведения экспертизы безопасности	43
2.4.2. Наиболее значимые экспертизы безопасности	47
2.5. Оценка применимости программных средств, используемых при обосновании безопасности.....	48
2.6. Ведение секретариата ПК 1 «Защита от радиоактивного излучения»	53
3. Информационное обеспечение регулирующей деятельности	54
3.1. Информационно-издательская деятельность	54
3.2. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность»	56
3.3. Информационная система «RIS-M».....	57
3.4. Информационный корпоративный портал и официальный сайт	61
4. Международное сотрудничество	62
4.1. Многостороннее сотрудничество	64
4.2. Двустороннее сотрудничество	91
5. Система менеджмента качества	98
6. Кадровая политика	99
Заключение	103
Приложение 1. Перечень публикаций сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г.	104
Приложение 2. Перечень основных научно-исследовательских работ, выполненных в 2016 г.	116
Приложение 3. Перечень действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.....	120
Приложение 4. Перечень действующих руководств по безопасности при использовании атомной энергии	133
Приложение 5. Перечень аттестованных в 2016 г. программных средств	146

Введение

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») является научной некоммерческой организацией и находится в ведении Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), решением которой от 10 июня 2013 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» отнесено к организации научно-технической поддержки Ростехнадзора¹.

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

Основными целями деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» являются:

- научно-техническое обеспечение государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, в том числе выполнение и координация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проведение экспертиз безопасности объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии;
- развитие и совершенствование нормативно-правовой базы в области использования атомной энергии, осуществление иной деятельности, направленной на совершенствование государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» формирует план финансово-хозяйственной деятельности в соответствии с приоритетами регулирующей деятельности Ростехнадзора и со стратегией и основными направлениями своего развития.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г. осуществляло взаимодействие с Ростехнадзором в рамках государственного задания и федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года» и в рамках договоров с Госкорпорацией «Росатом», АО «Концерн Росэнергоатом» (в т. ч. филиалы), АО «НИКИЭТ», ИБРАЭ РАН, ФГУП «Атомфлот», ФГУП «ГХК», ФГУП «НО РАО», ФГУП «РосРАО», АО «АЭХК», АО «ГНЦ НИИАР», АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», АО «ОКБМ Африкантов», АО «СХК», АО «ТВЭЛ», АО «УЭХК», АО «АТОМПРОЕКТ», АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова», АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», НИЦ «Курчатовский институт», АО «РАОПРОЕКТ», АО «Атомэнергопроект», ПАО «МСЗ», ФГУП «ПО «Маяк», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», АО «ВНИИАЭС»,

¹ Подробно с историей создания ФБУ «НТЦ ЯРБ», его переименованиями и структурой можно ознакомиться на сайте Учреждения по адресу: www.secnrs.ru.

ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», АО «ПО ЭХЗ», АО «ВНИИНМ», АО «ЦКБМ», ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», ФГБУ «НПО «Тайфун», ООО НПФ «Сосны», ФГУП «Крыловский государственный научный центр», АО «Русатом Сервис», ФГУП ВО «Безопасность».

В рамках договоров о научно-техническом сотрудничестве осуществлялось взаимодействие с Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН) и Институтом проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН).

Работа по координации НИР проводилась через участие специалистов ФБУ «НТЦ ЯРБ» в деятельности научных, научно-технических и общественных органов и организаций атомной отрасли, в том числе Научно-технического совета (НТС) Ростехнадзора и его секций; НТС Госкорпорации «Росатом» и его секций; НТС АО «Концерн Росэнергоатом»; Технического комитета по стандартизации ТК 322 «Атомная техника» и др.

Участие сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ» в работе Российской научной комиссии по радиологической защите (РНКРЗ) и взаимодействие с Федеральным медико-биологическим агентством (ФМБА России) обеспечивает координацию НИР в части гигиенических аспектов радиационной безопасности человека и окружающей среды.

Формирование адекватного восприятия общественностью государственной политики в сфере надзора и регулирования ядерной и радиационной безопасности осуществлялось как через деятельность в Общественных советах Ростехнадзора и Госкорпорации «Росатом», так и путем представления соответствующих материалов в информационной сети Ростехнадзора.

В отчете представлены основные результаты работ, выполненных ФБУ «НТЦ ЯРБ» за 2016 г. В приложениях к отчету приведены: перечень публикаций сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г. (Приложение 1), перечень основных научно-исследовательских работ, выполненных в 2016 г. (Приложение 2), перечень действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии (Приложение 3), перечень действующих руководств по безопасности при использовании атомной энергии (Приложение 4), а также перечень аттестованных в 2016 г. программных средств (Приложение 5).

1. Общая характеристика

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

В соответствии с Уставом ФБУ «НТЦ ЯРБ» предметом основной деятельности Учреждения является комплексное решение задач научно-технического обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности.

В 2016 г. основными видами деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» были:

- проведение прикладных научных исследований;
- обеспечение государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, а именно: проведение исследований, испытаний, экспертиз, анализов и оценок безопасности ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии;
 - обеспечение мероприятий по расследованию причин аварий, нарушений, инцидентов и чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ликвидации их последствий;
 - административное обеспечение деятельности организаций: проведение мониторинга, экспертизы, анализа, сбор и обработка статистической информации, информационно-аналитическое обеспечение, научно-техническое обеспечение функционирования автоматизированных систем контроля, связанных с осуществлением Ростехнадзором полномочий федерального органа исполнительной власти;
 - научно-техническое сопровождение деятельности Информационно-аналитического центра (ИАЦ) Ростехнадзора, а именно: сбор, анализ, обработка, в том числе систематизация, накопление, хранение, уточнение, обновление, изменение информации, связанной с безопасностью ОИАЭ, используемой в базах данных ИАЦ Ростехнадзора;
 - работы по осуществлению технических, лабораторных и иных измерений в части обеспечения контрольно-надзорных мероприятий в установленной сфере деятельности;
 - работы по оказанию содействия в создании инфраструктуры регулирования безопасности в странах, развивающих атомную энергетику с участием Российской Федерации;
 - проведение экспертизы научных, научно-технических программ и проектов, инновационных проектов по фундаментальным, прикладным научным исследованиям, экспериментальным разработкам.

Действующая организационная структура ФБУ «НТЦ ЯРБ» представлена на рис. 1. В состав ФБУ «НТЦ ЯРБ» входят:

17 научно-технических подразделений, обеспечивающих выполнение работ соответствующей научной направленности, а также научно-образовательную и международную деятельность Учреждения:

- отдел безопасности атомных станций;
- 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;
- отдел организации и проведения экспертизы;
- отдел расчетных обоснований безопасности;
- отдел организации разработки документов;
- научно-организационный отдел;
- служба информации;
- отдел организации международного сотрудничества.

6 подразделений, обеспечивающих кадровую, финансовую, и хозяйственную деятельность Учреждения:

- служба персонала;
- планово-экономический отдел;
- отдел государственных закупок и материально-технического обеспечения;
- бухгалтерия;
- отдел документооборота и контроля;
- служба главного инженера.

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» в качестве органа управления действует НТС, рассматривающий основные вопросы научно-технической деятельности Учреждения.

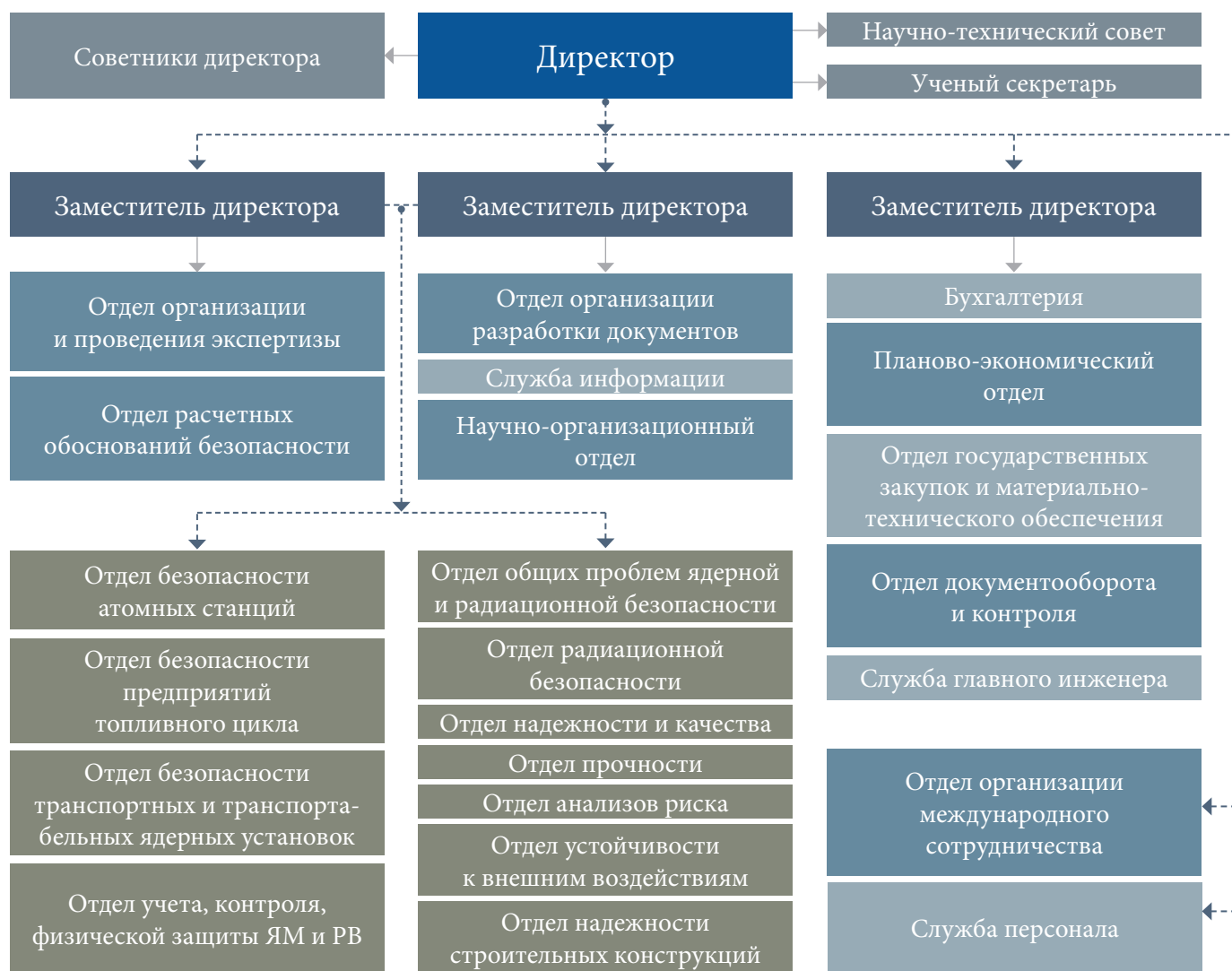



Рис. 1. Организационная структура ФБУ «НТЦ ЯРБ»



2. Научно-техническая поддержка регулирующей деятельности в области использования атомной энергии

В 2016 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 2016–2020 годы и на период до 2030 года» (ФЦП ЯРБ), входящей в государственную программу Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса»;
- договоров с организациями атомной отрасли.

В соответствии с государственным заданием выполнялись работы по четырем разделам, предусмотренным «Ведомственным перечнем государственных услуг (работ), оказываемых (выполняемых) находящимися в ведении Ростехнадзора федеральными государственными учреждениями в качестве основных видов деятельности». В рамках выполнения 26 тем подготовлено 89 отчетов, содержащих результаты научно-исследовательских работ (НИР), проекты федеральных норм и правил в области использования атомной энергии (ФНП) и руководств по безопасности при использовании атомной энергии (РБ). Все работы были направлены на научно-техническую поддержку регулирующей деятельности Ростехнадзора в области использования атомной энергии.

Основной целью ФЦП ЯРБ является комплексное решение проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации.

В 2016 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» выполнялись работы по трем мероприятиям ФЦП ЯРБ, государственным заказчиком которых являлся Ростехнадзор.

В рамках трех государственных контрактов были выполнены 36 тем НИР и подготовлены 63 отчета, содержащих научно-техническую информацию в виде различных редакций нормативных документов (ФНП и РБ) и отчетов о НИР.

Основной целью выполняемых работ было получение результатов, способствующих эффективному выполнению задач, стоящих перед Ростехнадзором при реализации мероприятий ФЦП ЯРБ, государственным заказчиком которых он определен постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2015 г. № 1248. Все работы направлены на комплексное решение проблемы научного обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности.

В соответствии с заключенными договорами с организациями атомной отрасли был выполнен комплекс НИР по оценке безопасности технических решений, применяемых организациями отрасли.

Ниже приведена краткая информация о наиболее значимых НИР, проведенных в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г.

2.1. Информационно-аналитические работы

1) Разработка научно-обоснованных предложений по совершенствованию действующих нормативных документов на основе обратной связи от промышленности и межрегиональных территориальных управлений Ростехнадзора [пункт 1 Приложения 2 А]

В 2016 г. проводился систематический анализ результатов мониторинга правоприменения действующих нормативных правовых актов, поступавших от межрегиональных территориальных управлений по надзору за ядерной и радиационной безопасностью Ростехнадзора (далее – МТУ Ростехнадзора), а также анализ вопросов, поступавших от организаций и граждан по применению этих документов и их отдельных положений.

Поступившие от МТУ Ростехнадзора и организаций отрасли предложения, замечания и вопросы учитывались при разработке предложений по совершенствованию действующих ФНП и РБ.

2) Анализ применимости действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и оценка проектов новых федеральных норм для реализации проекта АС с РУ БРЕСТ-ОД-300

Проведен анализ соответствия проектов ФНП (НП-117-16 и НП-118-16) требованиям законодательства в области использования атомной энергии, а также анализ пояснительных записок к проектам, содержащих обоснование нормативных требований указанных проектов ФНП. По результатам анализа было сформулировано 271 замечаний и рекомендаций, а также сформулированы ключевые вопросы, требующие решения до представления проектов ФНП в Ростехнадзор.

Представленные в заключительном отчете результаты выполненного анализа проектов НП-117-16 и НП-118-16 были рассмотрены и одобрены на заседании НТС ФБУ «НТЦ ЯРБ», состоявшемся 24 марта 2016 г.

3) Разработка предложений по вопросам аварийной готовности и реагирования на (ОЯТЦ) с целью исключения дублирования полномочий Ростехнадзора и иных ведомств, а также с целью учета рекомендаций МАГАТЭ [пункт 2 Приложения 2 А]

Работа выполнена для целей разработки предложений по учету предложения SF2 пост-миссии МАГАТЭ 2013 г., согласно которому Ростехнадзору предлагалось провести анализ действующей в Российской Федерации нормативной правовой базы с целью исключения дублирования полномочий Ростехнадзора и иных ведомств в части аварийной готовности и реагирования в области использования атомной энергии. Это необходимо, поскольку полномочиями регулирования безопасности в части аварийной готовности помимо Ростехнадзора обладает ряд других федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ), определенных постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июля 2006 г. № 412 «О Федеральных органах исполнительной власти и уполномоченных организациях, осуществляющих государственное управление использованием атомной энергии и государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии». Это – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Федеральное медико-биологическое агентство. Кроме того, полномочиями по регулированию безопасности в части аварийной готовности и реагирования в области использования атомной энергии обладает также Главный государственный санитарный врач Российской Федерации (Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»).

При проведении работы был выполнен анализ документов, устанавливающих области компетенций и полномочия вышеуказанных ФОИВ и определяющих их функции, положений о функциональных подсистемах Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), созданных данными ФОИВ (рис. 2), документов, определяющих полномочия Главного государственного санитарного врача Российской Федерации, а также утвержденных им санитарных норм и правил в части аварийной готовности и реагирования в случае возникновения радиационно опасной ситуации на объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

По результатам проведенного анализа не выявлено дублирования полномочий по лицензированию как деятельности ОЯТЦ, так и деятельности иных ОИАЭ. Аналогично не выявлено дублирования полномочий по осуществлению надзорных функций в отношении указанных типов ОИАЭ.

Что касается функций по нормативно-правовому регулированию аспектов готовности к реагированию на аварии, возможные при использовании атомной энергии, проведенный анализ показал, что за конкретным ФОИВ такие полномочия не закреплены. В связи с этим в рамках выполненной работы даны предложения по закреплению регуливающей роли Ростехнадзора в части аварийной готовности и реагирования. Предложено предусмотреть в Положении о функциональной подсистеме контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (утверждено приказом Ростехнадзора от 17 августа 2015 г. № 318) полномочия по нормативно-правовому регулированию традиционно регулируемых Ростехнадзором направлений обеспечения аварийной готовности. К таким полномочиям относятся: порядок объявления состояний «Аварийная готовность» и «Аварийная обстановка», порядок оповещения органов исполнительной власти и организаций, вовлеченных в аварийное реагирование, критерии определения размеров зон противоаварийного планирования, определение содержания планов мероприятий по защите персонала в случае возникновения аварий.



Рис. 2. Организационная структура РСЧС

4) Разработка комплексного подхода к оценке безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов в период эксплуатации и после закрытия на основе накопленных данных о состоянии объектов [пункт 4 Приложения 2 В]

Цель работы – разработка комплексного подхода к оценке безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов (РАО) в период эксплуатации и после закрытия на основе накопленных данных о состоянии объектов.

В задачи разработки входит:

- систематизация накопленных данных о пунктах хранения и захоронения твердых РАО (ПХРО и ПЗРО), разработка типовых алгоритмов оценки их безопасности в период эксплуатации;
- типологизация накопленных данных для моделей миграции, разработка типовых алгоритмов оценки долговременной безопасности ПХРО и ПЗРО;
- применение разработанных подходов для типовых объектов ПХРО и ПЗРО на основе накопленных данных о состоянии этих объектов.

Основные полученные результаты:

- рассмотрены требования и рекомендации нормативных документов к оценке безопасности пунктов хранения и захоронения РАО как в период эксплуатации, так и после закрытия;
- проведена систематизация существующих ПХРО и ПЗРО на основе понятий и определенных ФНП, результатов проведенной первичной регистрации РАО и собственных свойств ПХРО и ПЗРО;
- на основе проведенной систематизации существующих ПХРО и ПЗРО выделены основные группы, обладающие характерными свойствами, которые необходимо учитывать при проведении оценок безопасности, как в период эксплуатации, так и после закрытия;
- предложены алгоритмы оценки текущего уровня безопасности на основе анализа несоответствий требованиям ФНП и определения потенциальной опасности ПХРО и ПЗРО;
- предложена адаптация типового алгоритма оценки долговременной безопасности для каждой категории ПХРО и ПЗРО;
- проведена модернизация базы данных, содержащей сведения о характеристиках ПХРО и ПЗРО с целью адаптации ее для решения задач оценки текущего уровня безопасности и оценки долговременной безопасности каждой категории ПХРО и ПЗРО;
- проведены расчеты по предложенным алгоритмам оценки безопасности.

Предложен комплексный подход к оценке текущей и долговременной безопасности ПХРО и ПЗРО, учитывающий текущие характеристики самого объекта, его потенциальную опасность и соответствие требованиям ФНП. Предложенный подход подтвержден результатами расчетов.

5) Анализ национальной нормативной базы и документов МАГАТЭ, разработка предложений по совершенствованию требований нормативных документов, ориентированных на перевод ЯРОО в безопасное состояние с их последующей ликвидацией, создание инфраструктуры по переработке, хранению и захоронению РАО в обеспечение мероприятия «Создание и развитие технологий переработки и кондиционирования радиоактивных отходов»

Цель работы – разработка предложений по совершенствованию нормативно-правовой базы в части требований к обеспечению ядерной и радиационной безопасности в отношении объектов ядерного наследия с учетом временных рамок мероприятий, установленных федеральной целевой программой «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года» (далее – Программа), включая разработку предложений по уточнению классификации удаляемых радиоактивных отходов (РАО) по способу захоронения.

Задачами работы являлись:

- оценка предельно допустимого количества (объема), радионуклидного состава, удельной и общей активности РАО в хранилище комплекса цементирования РАО на ФГУП «ПО «Маяк»;
- разработка предложений по совершенствованию нормативной правовой базы в области использования атомной энергии с учетом мероприятий, предусмотренных Программой.

Проведен сбор и анализ информации о хранилище комплекса цементирования РАО на ФГУП «ПО «Маяк» и территории его размещения, проведена оценка долговременной безопасности хранилища, включающая определение предельно допустимого количества радионуклидного состава, удельной и общей активности РАО в хранилище.

Выявлены и систематизированы недостатки нормативной правовой базы в области использования атомной энергии для целей регулирования ядерной и радиационной безопасности при реализации мероприятий, предусмотренных Программой, в том числе в области классификации удаляемых РАО по способу захоронения, с учетом особенностей работ в отношении объектов ядерного наследия и результатов экспертиз и оценок безопасности пунктов хранения и захоронения РАО и видов деятельности по захоронению РАО.

Разработан проект плана мероприятий по совершенствованию требований к обеспечению ядерной и радиационной безопасности в отношении объектов ядерного наследия, включая предложения по уточнению классификации удаляемых РАО.

Выполненный анализ нормативно-правовой базы показал, что, в целом, нормативно-правовое обеспечение безопасности объектов ядерного наследия и (или) видов деятельности в рамках Программы является системным, определенным, последовательным и достаточным для обеспечения и оценки безопасности.

Выявлены и систематизированы недостатки нормативной правовой базы, которые, в основном, заключаются в отсутствии конкретных требований и (или) рекомендаций, которые могут служить источником риска задержки реализации мероприятий Программы.

Кроме того, установлены объекты, деятельность или работы, предусмотренные Программой, в отношении которых требуется корректировка Программы для приведения их в соответствие с установленным законодательством в области использования атомной энергии ОИАЭ и видам деятельности в области использования атомной энергии.

Показано, что классификация по способу захоронения содержит ряд необоснованных и противоречивых положений, допускает неоднозначное толкование и препятствует тем самым разработке и реализации безопасной и экономически оправданной стратегии обращения с РАО, включая их захоронение, не обеспечивает безопасного и экономически целесообразного подхода к обращению с накопленными и образующимися РАО, к их захоронению, в том числе в рамках мероприятий по ликвидации ядерного наследия, предусмотренных Программой.

Разработаны предложения по совершенствованию требований к обеспечению ядерной и радиационной безопасности в отношении объектов ядерного наследия, включая предложения по уточнению классификации удаляемых РАО.

б) Разработка и применение методики по использованию риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности по ядерной и радиационной безопасности (на примере атомной станции) [пункт 1 Приложения 2 В]

Цель работы – разработка методики по использованию риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности по ядерной и радиационной безопасности в целях реализации:

- плана мероприятий по внедрению риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии на примере АЭС, утвержденного заместителем руководителя Ростехнадзора А.В. Ферапонтовым 27 ноября 2015 г.

- отраслевого плана исследований в области риск-ориентированной контрольно-надзорной деятельности, утвержденного Руководителем Ростехнадзора А.В. Алешиным в 2016 г.

На примере блока № 1 Балаковской АЭС приведена методика упрощенной оценки значимости проблем безопасности (факторов риска), основанная на риск-ориентированном подходе. Подробно рассмотрены только проблемы безопасности, выявленные из анализа несоответствия блока АС требованиям действующих нормативных документов (НД).

Анализ несоответствий блока АС требованиям действующих НД включает следующие последовательные этапы:

- выбор НД, выполнение требований которых должно быть проанализировано;
- определение несоответствий энергоблока требованиям выбранных НД;
- выполнение отбора несоответствий, потенциально важных с точки зрения безопасности;
- группировка несоответствий, потенциально важных с точки зрения безопасности и формулирование проблем безопасности;
- оценка влияния на безопасность каждой проблемы безопасности;
- определение актуальности требуемых мер по обеспечению безопасности.

Анализ несоответствий энергоблока АС требованиям действующих НД осуществлен на основе результата определения полноты и достаточности организационных и технических мер для обеспечения безопасности энергоблока АС, определенных концепцией глубокоэшелонированной защиты.

Разработан сводный перечень проблем безопасности для энергоблока № 1 Балаковской АЭС, в котором отражены следующие результаты:

- 2 проблемы безопасности имеют среднюю категорию значимости («Отсутствие анализа и недостаток мер, обеспечивающих защиту и работоспособность оборудования и трубопроводов 2-го контура при воздействиях (включая механические) вследствие аварийных процессов» и «Неучет в анализе безопасности вторичных эффектов (зависимых отказов) при разрывах 1-го и 2-го контуров»);
- 20 проблем безопасности имеют низкую категорию значимости;
- 39 проблем безопасности имеют незначительную категорию значимости;
- в 7-ми отобранных областях проблемы безопасности отсутствуют.

При формировании полного перечня проблем безопасности для конкретного блока АС и АС в целом, либо проблем безопасности, характерных для АС с реакторами конкретного типа, например, ВВЭР-1000, необходимо принимать во внимание все составляющие, а именно:

- результаты проводившихся Ростехнадзором инспекций, а также мероприятий по контрольно-надзорной деятельности, осуществляемой в рамках постоянного надзора;
- результаты расследований нарушений в работе АС, определения коренных и непосредственных причин, вызвавших нарушения;
- информацию об эксплуатационной безопасности АС;
- результаты экспертиз обоснований безопасности АС, выполняемых в рамках процедуры лицензирования;
- результаты анализа отступлений АС от требований действующих НД с ранжированием значимости имеющихся отступлений (связанных с ними проблем безопасности), выполняемых эксплуатирующей организацией, в том числе, при разработке планов работ по повышению безопасности АС в соответствии с требованиями Комиссии по ядерной безопасности, либо условий действия лицензии;
- иную информацию, например, о нарушениях в работе зарубежных АС, новых результатах научных исследований и др.

7) Анализ информации о нарушениях в работе атомных станций и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности атомных станций [пункт 20 Приложения 2 А]

В отделе безопасности атомных станций проводится систематическая работа по анализу нарушений в работе АС, расследованных комиссиями эксплуатирующей организации с внесением информации в базу данных по нарушениям, выпуску годового отчета (содержащего обобщенную информацию по нарушениям в работе АС за предыдущий год) и квартальных отчетов ФБУ «НТЦ ЯРБ» по анализу нарушений. Кроме того, на основании задания на проведение работы отчеты о нарушениях в работе АС рассматриваются в течение 10 – 15 дней с выпуском по каждому из них справок, содержащих сведения о соответствии порядка расследования требованиям НП-004-08 «Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций», оценку достаточности корректирующих мер по расследованным нарушениям, рекомендации Ростехнадзору (при необходимости) по оказанию мер регулирующего действия на эксплуатирующую организацию.

Также в рамках работы была проанализирована информация, содержащаяся в годовых отчетах по безопасности энергоблоков АС за 2015 г. (годовые отчеты по безопасности за 2016 г. поступят в ФБУ «НТЦ ЯРБ» для анализа во 2-ом квартале 2017 г.). Цель работы – анализ оценки состояния безопасности блоков АС при эксплуатации и проблем безопасности на основании имеющихся в годовых отчетах сведений об основных показателях эксплуатации блоков АС; анализ выполнения технических и организационных мер по обеспечению безопасности блоков АС. Система показателей эксплуатации базируется на документе эксплуатирующей организации СТО 1.1.1.04.001.0143-2009 «Стандарт организации. Положение о годовых отчетах по оценке состояния безопасной эксплуатации энергоблоков атомных станций».

На основе информации о нарушениях в работе АС анализируется динамика изменения количественных показателей и их сравнения с показателями предыдущих периодов.

По итогам сформулированы предложения по использованию результатов работы по анализу нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

Рекомендации ФБУ «НТЦ ЯРБ» по применению регулирующих действий в отношении эксплуатирующей организации направлялись в Ростехнадзор.

8) Анализ информации о нарушениях в работе объектов ядерного топливного цикла и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности объектов ядерного топливного цикла [пункт 22 Приложения 2 А]

Цель работы – оценка соответствия расследования нарушений в работе объектов ядерного топливного цикла (объектов ЯТЦ) требованиям НП-047-11 «Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе объектов ядерного топливного цикла», оценка влияния нарушений в работе на безопасность объектов ЯТЦ, разработка рекомендаций по использованию результатов анализа информации о расследовании нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора, анализ представленных эксплуатирующими организациями годовых отчетов о ядерной и радиационной безопасности объектов ЯТЦ, оценка выявленных отступлений от требований ФНП, определение тенденций в обеспечении безопасности объектов ЯТЦ.

В 2016 г., как и в предшествующем году, аварий на объектах ЯТЦ не было. В 2016 г. на объектах ЯТЦ зафиксировано 2 происшествия, подпадающие под категории нарушений в соответствии с НП-047-11. Происшествия не привели к радиационным и иным последствиям и характеризуются уровнем «0» по Международной шкале ядерных событий INES, что значит «не существенно для безопасности». Указанные происшествия произошли на АО «УЭХК» и ФЯО ФГУП «ГХК».

Нарушения при эксплуатации объектов ЯТЦ произошли вследствие использования элементов ОИАЭ, фактическое техническое состояние которых не обеспечивает безопасность при выполнении разрешенных видов работ по причинам:

- несовершенства конструкции и процессов эксплуатации элементов ОИАЭ в части своевременного выявления признаков нарушения функций безопасности;
- истечения срока эксплуатации, истощения остаточного ресурса и невыполнения мероприятий по оценке возможности продолжения эксплуатации и подготовке к дополнительному сроку эксплуатации.

Основным обстоятельством, создавшим условия для возникновения вышеуказанных причин, является невыполнение эксплуатирующими организациями требований норм и правил в области использования атомной энергии в части обеспечения постоянного контроля всей деятельности, важной для безопасности объектов ЯТЦ.

За последние три года наметилась тенденция к уменьшению количества нарушений (происшествий, аварий), подлежащих расследованию и учету в соответствии с НП-047-11.

В ходе проведенного анализа годовых отчетов были выявлены общие для ряда объектов ЯТЦ недостатки в обеспечении ядерной и радиационной безопасности. Определены основные вопросы, требующие особого внимания при проведении инспекций обеспечения ядерной и радиационной безопасности объектов ЯТЦ:

- своевременность получения персоналом объектов ЯТЦ разрешений на право ведения работ в области использования атомной энергии;
- укомплектованность объектов ЯТЦ в соответствии с их штатной численностью;
- наличие и эффективность принимаемых мер по повышению радиационной безопасности персонала объектов ЯТЦ;
- проведение оценки нарушений, произошедших на объектах ЯТЦ;
- обеспечение аварийной готовности объектов ЯТЦ, в том числе полноты охвата тренировками персонала объектов ЯТЦ.

Работа позволяет выявить тенденции в динамике нарушений при эксплуатации объектов ЯТЦ, оценить состояние ядерной и радиационной безопасности объектов ЯТЦ, а также оценить необходимость разработки и корректировки нормативной документации, определить задачи, которые предстоит решать эксплуатирующим организациям в целях повышения безопасности объектов ЯТЦ. По результатам работы сформулированы предложения по использованию результатов расследования нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

9) 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. Анализ безопасности обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на плавучих объектах и их береговой инфраструктуры [пункт 23 Приложения 2 А]

Объектом исследования являлись отчеты о нарушениях в работе ядерных энергетических установок (ЯЭУ) судов, поднадзорных Северо-Европейскому межрегиональному территориальному управлению по надзору за ядерной и радиационной безопасностью, поступившие в Ростехнадзор.

Цель работы – анализ информации о нарушениях в работе ЯЭУ судов, имевших место в 2016 г., для выявления характера и частоты их проявления, определения мер по предупреждению, совершенствования навыков специалистов по их ликвидации. Для достижения названных целей:

- выполнен анализ соответствия классификации нарушений в работе ЯЭУ судов требованиям «Положения о порядке расследования и учета нарушений в работе судов с ядерными установками и радиационными источниками» (НП-088-11);
- представлен сравнительный анализ динамики нарушений в эксплуатации ЯЭУ судов за аналогичный период 2015 г. и предыдущие годы;

- исследована динамика проявления характерных нарушений в работе судов с ядерными ректорами;

- проведен анализ эффективности мероприятий по обеспечению работоспособности систем (элементов), важных для безопасности в составе ЯЭУ судов.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что на поднадзорных ОИАЭ имеется не значительное увеличение количества происшествий. Аварий и аварийных происшествий при эксплуатации ЯЭУ судов, нарушений пределов безопасной эксплуатации в 2016 г. не было.

Происшествия в эксплуатации ЯЭУ, обусловленные разгерметизацией трубных систем ПГ, в 2016 г. составляли 69 % от общего числа происшествий и 25 % составляли происшествия, связанные с элементами электрооборудования и автоматики.

Статистика появления признаков разгерметизации трубных систем ПГ за 2016 г. и предшествующие годы показала малую эффективность применения «щадящих» режимов их эксплуатации на всех атомных ледоколах.

Все нарушения в эксплуатации ЯЭУ судов были связаны с повреждениями важного для безопасности оборудования.

В 2016 г. при эксплуатации ЯЭУ и радиационных источников аварий и происшествий выше П4 не произошло.

По результатам работы сформулированы предложения по использованию результатов расследования нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

10) Анализ информации о нарушениях в работе исследовательских ядерных установок и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности исследовательских ядерных установок [пункт 21 Приложения 2 А]

Цель работы – оценка сотрудниками отдела общих проблем ядерной и радиационной безопасности расследований нарушений в работе исследовательских ядерных установок (ИЯУ), выполненных эксплуатирующими организациями ИЯУ, на предмет соответствия этих расследований требованиям НП-027-10 «Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок», оценка состояния ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ) ИЯУ по результатам анализа нарушений в работе ИЯУ и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по оценке состояния ЯРБ ИЯУ, а также подготовка предложений по принятию регулирующих действий Ростехнадзора по повышению безопасности ИЯУ при эксплуатации.

В 2016 г. зарегистрировано 5 нарушений в работе ИЯУ, подлежащих расследованию и учету по НП-027-10. Нарушение на критическом стенде СТ-1125 произошло с превышением пределов и условий безопасной эксплуатации и классифицировано по шкале INES уровнем «1». Все прочие нарушения на поднадзорных ИЯУ за отчетный период классифицированы по шкале INES уровнем «0». По всем нарушениям в работе ИЯУ в установленном порядке эксплуатирующими организациями были проведены расследования с выработкой соответствующих корректирующих мер по предотвращению повторения аналогичных событий.

Число нарушений в работе ИЯУ (5 нарушений), зарегистрированных в отчетный период, меньше среднего значения за последние пять лет (7 нарушений). Значительное место среди этих событий занимают нарушения, произошедшие по причинам старения оборудования ИЯУ.

По результатам работы сформулированы предложения по использованию результатов расследования нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

11) Анализ информации о нарушениях при эксплуатации радиационных источников [пункт 19 Приложения 2 А]

Цель работы – оценка влияния нарушений при эксплуатации радиационных источников на безопасность применения радиоактивных веществ и изделий на их основе в различных видах деятельности с подготовкой предложений по использованию результатов расследований нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

При проведении работы выполнен анализ информации о нарушениях, зарегистрированных в 2016 г. при эксплуатации радиационных источников:

- сбор сведений о нарушениях, содержащихся в сообщениях организаций и МТУ Ростехнадзора, актах (отчетах) организаций о расследовании этих нарушений;
- оценка нарушений на основе общих принципов классификационной оценки событий по Международной шкале ядерных и радиологических событий (INES);
- статистический анализ нарушений по видам деятельности;
- анализ непосредственных и коренных причин нарушений;
- подготовка предложений по разработке организационно-технических мероприятий, направленных на недопущение подобных нарушений в дальнейшем.

Произошедшие нарушения в основном были обусловлены: несоблюдением персоналом организаций требований эксплуатационной документации; техническим состоянием систем и элементов радиационных источников; сложными геологическими условиями (при проведении геофизических исследований); иными причинами.

Результаты анализа являлись основой для оценки Ростехнадзором деятельности организаций, осуществляющих эксплуатацию радиационных источников, обращение с радиоактивными веществами и изделиями на их основе, а также с образующимися в результате этой деятельности радиоактивными отходами.

12) Анализ нарушений в системах учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии [пункт 24 Приложения 2 А]

Цель работы состоит в разработке рекомендаций органу регулирования безопасности при использовании атомной энергии по направлениям совершенствования регулирующей и надзорной деятельности в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ за 2016 г.

В результате исследования:

- выявлены слабые места в обеспечении учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на ОИАЭ;
- сформулированы рекомендации органу регулирования безопасности при использовании атомной энергии по направлениям совершенствования надзорной деятельности в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на основе анализа выявленных нарушений.

По результатам работы сформулированы предложения по использованию результатов расследования нарушений в регулирующей деятельности Ростехнадзора.

13) Анализ представляемой эксплуатирующими организациями информации о расследовании отклонений и отказов оборудования и трубопроводов АЭС для целей научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций [пункт 25 Приложения 2 А]

Выполнен обобщенный анализ информации, приведенной в цеховых отчетах о расследовании отклонений в работе АЭС и актах обследования дефектных узлов АЭС за период времени: конец 2015 г. – сентябрь 2016 г., который включал анализ возможности разрушения или разгерметизации оборудования и трубопроводов АЭС, а также оценку достаточности мер, предпринятых эксплуатирующей организацией для устранения дефектов, выявленных в результате расследования отклонений и отказов, и причин их возникновения. Представлены результаты систематизации данных по выявлению дефектов в оборудовании и трубопроводах АЭС в период 2014 г. – сентябрь 2016 г., выполненной на основе информации, содержащейся в документах о расследовании отклонений и отказов в работе АЭС. Проведен сопоставительный анализ динамики выявления

дефектности оборудования и трубопроводов по отдельным энергоблокам АЭС, типам реакторов, а также по типу оборудования и трубопроводов АЭС и типам обнаруженных дефектов.

По результатам выполненного анализа было установлено, что за рассмотренный период времени наибольшее количество дефектов было выявлено на АЭС с реакторами типа ВВЭР (больше всего дефектов обнаружено на Ростовской АЭС), а преимущественным типом дефектов явилось утонение стенки теплообменных трубок в результате эрозивно-коррозионного износа.

На основе проведенного анализа сформулированы предложения, которые могут быть использованы Ростехнадзором в регулирующей деятельности.

14) Анализ безопасности эксплуатации энергоблоков атомных станций с реакторами РБМК-1000 после модернизации реакторной установки для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций с реакторами большой мощности канальными [пункт 14 Приложения 2 А]

Цель работы – определение текущего состояния и тенденций изменения состояния ядерной безопасности энергоблоков с РБМК второй очереди Ленинградской АЭС и второй очереди Курской АЭС в связи с деградацией графитовой кладки с целью экспертизы безопасности указанных энергоблоков в процессе лицензирования.

На основе анализа расчетных значений нейтронно-физических характеристик и результатов измерений выполнена оценка текущего состояния и тенденций изменения состояния ядерной безопасности энергоблоков с РБМК вторых очередей Ленинградской АЭС и Курской АЭС в связи с деградацией графитовой кладки с целью экспертизы безопасности указанных энергоблоков в процессе лицензирования.

При выполнении работы использовались документы, представляемые заявителем в Ростехнадзор при экспертизе, а также результаты расчетного анализа, выполненного с учетом динамики изменения нейтронно-физических характеристик в связи с деградацией графитовой кладки и планируемыми ремонтными работами по восстановлению ресурсных характеристик графитовой кладки.

В результате работы выполнен анализ состояния графитовой кладки энергоблоков второй очереди РБМК № 3 и № 4 Ленинградской и второй очереди № 3 и № 4 Курской АЭС. Проанализированы нейтронно-физические характеристики за 2014 – 2016 гг. Показано, что состояние графитовой кладки удовлетворительное и в настоящее время не является фактором, ограничивающим дальнейшую эксплуатацию энергоблоков. Сформулированы предложения по принятию регулирующих действий Ростехнадзора.

15) Проведение расчетных исследований по безопасности реакторных установок с натриевым теплоносителем в поддержку регулирующих решений [пункт 13 Приложения 2 А]

Цель работы – проведение расчетного моделирования реакторной установки БН-800; анализ начального этапа эксплуатации реактора БН-800 по результатам расчетных оценок и результатам ввода в эксплуатацию энергоблока № 4 Белоярской АЭС.

В результате исследования разработаны нейтронно-физическая и теплогидравлическая модели для расчетов реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем типа БН.

В ходе выполнения работ был выбран независимый инструментарий для расчетной оценки безопасности реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем типа БН; проведена верификация нейтронно-физической и теплогидравлической моделей реакторов типа БН с использованием бенчмарк-экспериментов и расчетных моделей реакторов БН-600 и БН-800. С использованием разработанной модели активной зоны БН-800 проведен связанный нейтронно-физический теплогидравлический расчет стационарного состояния реактора на номинальном уровне мощности.

Выбранный расчетный инструментарий позволяет проводить независимые расчетные оценки безопасности систем на быстрых нейтронах типа БН при экспертизах безопасности в рамках процесса лицензирования. Проведенный расчетный анализ начального этапа эксплуатации БН-800 показал, что значения теплогидравлических характеристик реакторной установки БН-800 не превышают эксплуатационных пределов, обоснованных в ООБ, и находятся в соответствии с требованиями ФНП. Раздельная верификация нейтронно-физических и теплогидравлических кодов используется при создании связанной версии для детального анализа переходных и аварийных процессов в установках с натриевым теплоносителем.

16) Сбор, систематизация и анализ информации о выполнении обязательств Российской Федерации, вытекающих из Конвенции о ядерной безопасности [пункт 35 Приложения 2 В]

Цель работы – анализ выполнения Российской Федерацией требований и положений статей Конвенции о ядерной безопасности, касающихся регулирующего органа за период 2014 – 2016 гг., и подготовка материалов для включения в седьмой Национальный доклад Российской Федерации о выполнении обязательств, вытекающих из Конвенции о ядерной безопасности.

Объекты исследования – официальные отчетные данные, результаты проверок и обследований состояния сооружений, систем и оборудования АЭС, а также выполненные анализы безопасности энергоблоков АС, результаты модернизации, реализации мероприятий в свете уроков, извлеченных из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», и другие информационные материалы, представляемые АС в эксплуатирующую организацию и Ростехнадзор, а также полученные от структурных подразделений центрального аппарата и филиалов АО «Концерн Росэнергоатом», структурных подразделений Госкорпорации «Росатом», Ростехнадзора и других отраслевых научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций по состоянию на 30 июня 2016 г.

Разработан проект разделов национального доклада Российской Федерации для представления на Седьмом совещании Договаривающихся сторон по выполнению обязательств, вытекающих из Конвенции о ядерной безопасности.

17) Сбор, систематизация и анализ информации о выполнении обязательств Российской Федерации, вытекающих из Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами [пункт 36 Приложения 2 В]

Цель работы – анализ национальных докладов стран – Договаривающихся сторон Объединенной конвенции, принимавших участие в работе Пятого совещания, с целью выявления положительных практик при обращении с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом (далее – РАО и ОЯТ) и разработка рекомендаций по учету положительных практик при регулировании безопасности в области обращения с РАО и ОЯТ, в том числе при подготовке очередного пятого Национального доклада Российской Федерации.

В рамках настоящей работы на основе результатов проведенного анализа подготовлены предложения по учету положительных практик стран – Договаривающихся сторон по обеспечению безопасности при обращении с РАО и ОЯТ.

При подготовке предложений особое внимание уделено общим проблемам и тенденциям организации деятельности по обращению с РАО и ОЯТ (и способам их эффективного решения), таким как стратегическое планирование деятельности по обращению с РАО и ОЯТ, повышение безопасности при обращении с ОЯТ, переработка ОЯТ и возврат образующихся РАО, создание замкнутого ядерного топливного цикла, сооружение и модернизация хранилищ РАО и ОЯТ, создание пунктов захоронения РАО (как для приповерхностного, так и глубинного захоронения РАО), совершенствование технологии переработки РАО, проблемы ликвидации ядерного наследия

и обращение с историческими РАО, реабилитация загрязненных территорий, повышение эффективности деятельности регулирующего органа и другие актуальные вопросы регулирования безопасности при обращении с РАО и ОЯТ.

Вывод: анализ может служить основой для более подробного изучения подходов и практик обращения с РАО и ОЯТ в других странах, определенных как положительные, для их последующего учета при осуществлении государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии в Российской Федерации.

18) Оценка взрывопожаробезопасности процесса экстракционной очистки азотнокислых растворов урана с увеличенным содержанием ТБФ в экстрагенте с выдачей соответствующего заключения

Цель работы – проведение оценки взрывопожаробезопасности технологического процесса экстракционной очистки азотнокислых растворов урана с увеличенным содержанием трибутилфосфата (ТБФ) в экстрагенте на радиохимическом заводе АО «СХК».

Основные результаты работы:

- проведен анализ взрывопожаробезопасности технологического процесса экстракции на АО «СХК»;
- проведен анализ литературных данных по характеристикам пожаровзрывоопасности технологических сред, применяющихся в процессе экстракционной очистки азотнокислых растворов урана;
- проведены расчеты температурных пределов распространения пламени для экстракционной смеси с повышенным содержанием ТБФ и показано, что увеличение содержания ТБФ с 30 до 45 % об. в экстракционной смеси незначительно сказывается на нижнем температурном пределе распространения пламени, а, следовательно, на ее пожаровзрывоопасности;
- экспериментально определены параметры взаимодействия экстракционной смеси с концентрированной азотной кислотой и показано, что увеличение содержания ТБФ с 30 до 45 % об. в экстракционной смеси отрицательно сказывается на взрывопожаробезопасности технологического процесса экстракции, понижая температуру возникновения теплового взрыва и увеличивая скорость газовыделения и объем газообразных продуктов теплового взрыва. Однако при этом температура возникновения теплового взрыва для смеси 45 % об. ТБФ в углеводородном разбавителе с 12 моль/л азотной кислотой составляет более 120 °С;
- на основе полученных данных проведена оценка взрывопожаробезопасности технологического процесса экстракционной очистки азотнокислых растворов урана с увеличенным содержанием ТБФ в экстрагенте до (40±5) % об.

На основании сравнения условий проведения технологических операций с условиями воспламенения парогазовой фазы и возникновения интенсивных экзотермических реакций между компонентами технологических сред, был сделан вывод, что принятые в настоящее время на радиохимическом заводе АО «СХК» организационно-технические мероприятия по обеспечению взрывопожаробезопасности технологического процесса экстракционной очистки азотнокислых растворов урана при использовании 30 % об. растворов ТБФ в экстрагенте являются достаточными для применения экстрагента с содержанием (40±5) % об. ТБФ.

19) Оценка остаточного ресурса корпусов реакторов ВВЭР проектов В-179, В-230, В-213 на основе учета влияния плотности потока нейтронов на скорость радиационного охрупчивания [пункт 2 Приложения 2 В]

Выполнены систематизация, верификация и анализ экспериментальных данных по радиационному охрупчиванию материалов корпусов реакторов ВВЭР-440, ускоренно облученных и облученных флаксом нейтронов, соответствующим флаксу, воздействующему на корпус реактора. Установлены температурные зависимости ударной вязкости материалов корпусных сталей

в исходном и облученном состояниях, определены зависимости сдвига критической температуры хрупкости материалов корпусов ВВЭР-440 от флюенса нейтронов при ускоренном облучении и при облучении флаксом, соответствующим корпусу реактора. Создана информационная база по испытаниям облученных корпусных сталей для последующей подготовки предложений по учету эффекта флакса в нормативных документах, регламентирующих зависимости для оценки радиационного охрупчивания металла корпусов реакторов ВВЭР-440.

20) Анализ расчета на прочность по выбору основных размеров и поверочного расчета на прочность корпуса сферического ГЦНА реактора ВВЭР-1200 на соответствие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии

Проведен анализ поверочного расчета на прочность корпуса сферического главного циркуляционного насосного агрегата ГЦНА-1391 реактора ВВЭР-1200 на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки и техники. На основе выполненного анализа сделан вывод, что поверочный расчет на прочность корпуса сферического главного циркуляционного насосного агрегата ГЦНА-1391 реактора ВВЭР-1200 содержит отступления от требований ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и не соответствует современному уровню развития науки и техники. Указанные замечания были использованы конструкторской организацией для корректировки поверочного расчета на прочность корпуса сферического главного циркуляционного насосного агрегата ГЦНА-1391 реактора ВВЭР-1200.

21) Анализ поверочного расчета на прочность корпуса сферического главного циркуляционного насосного агрегата реактора ВВЭР-1200 на соответствие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии

Проведен анализ откорректированного по замечаниям ФБУ «НТЦ ЯРБ» поверочного расчета на прочность корпуса сферического главного циркуляционного насосного агрегата ГЦНА-1391 реактора ВВЭР-1200 на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки и техники. По результатам выполненного анализа можно сделать вывод, что представленный откорректированный поверочный расчет на прочность корпуса сферического ГЦНА при назначенном 60-летнем сроке службы ГЦНА соответствует требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии.

22) Анализ методики расчета на сопротивление хрупкому разрушению опорных конструкций реакторов ВВЭР-440/230 (179) для срока службы 60 лет

Проведен анализ методики расчета на сопротивление хрупкому разрушению опорных конструкций реакторов ВВЭР-440/230 (179) для срока службы 60 лет на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки и техники. По результатам проведенного анализа сформулировано 28 замечаний и рекомендаций. Указанные замечания были использованы разработчиком методики в целях ее корректировки до ввода в действие.

23) Анализ методик расчетов на прочность кронштейна и узла крепления импульсных трубок корпуса реактора, ВКУ компенсатора давления и парогенератора РУ ВВЭР-1000

Проведен анализ методик расчета на прочность кронштейна и узла крепления импульсных трубок корпуса реактора, ВКУ компенсатора давления и парогенератора РУ ВВЭР-1000 на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки и техники. По указанным методикам было сформулировано более 40 замечаний и рекомендаций. Указанные замечания были использованы Разработчиком методик в целях их корректировки до ввода в действие.

24) Проведение анализа и экспертизы методики определения радиационного охрупчивания материалов корпусов ВВЭР-440 (В-230, В-179) после восстановительного отжига при продлении срока эксплуатации до 60 лет

Проведен анализ методики расчета радиационного охрупчивания материалов корпусов ВВЭР-440 (В-230, В-179) после восстановительного отжига при продлении срока эксплуатации до 60 лет на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и современному уровню развития науки и техники.

По указанной методике было сформулировано 15 замечаний и рекомендаций. Указанные замечания были использованы разработчиком методики в целях ее корректировки до ввода в действие.

25) Разработка альбома проектных и запроектных аварий на исследовательских ядерных установках с целью поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора [пункт 32 Приложения 2 В]

Цель работы – разработка формата представления данных в альбоме проектных и запроектных аварий на исследовательских ядерных установках (ИЯУ) (далее – альбом) и наполнение альбома информацией по авариям на исследовательском реакторе (ИР) БОР-60 (принципиальная схема основных контуров ИР БОР-60 представлена на рис. 3) для информационной поддержки деятельности ИАЦ Ростехнадзора при аварийных ситуациях на ИЯУ.

В рамках данной работы выполнен анализ перспективных направлений развития ИАЦ Ростехнадзора применительно к ИЯУ, выполнен обзор эксплуатируемых, выводимых из эксплуатации и сооружаемых ИЯУ, определен перечень ИЯУ для включения в альбом, а также разработан формат представления данных в альбоме для целей обеспечения регулирования безопасности ИЯУ в аварийных ситуациях. Кроме того, на втором этапе работы альбом был наполнен данными о проектных и запроектных авариях на ИР БОР-60.

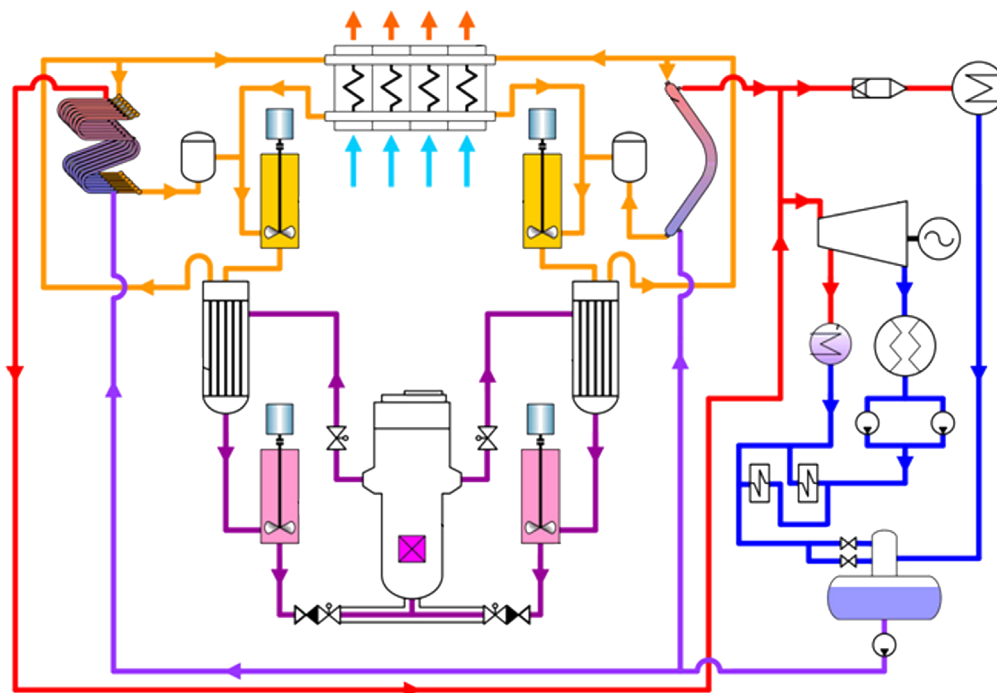


Рис. 3. Принципиальная схема основных контуров ИР БОР-60

26) Экспертная оценка «Методики разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ АЭС в атмосферный воздух»

Цель работы – экспертная оценка проекта «Методики разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ АЭС в атмосферный воздух» (далее – проект), разработанного ФГБУ «НПО «Тайфун» в целях реализации положений «Методики разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух», утвержденной приказом Ростехнадзора от 7 ноября 2012 г. № 639 (методика ПДВ-2012), на предмет соответствия проекта требованиям законодательства, нормативных актов Российской Федерации и рекомендательных документов Ростехнадзора.

Следует отметить, что методика ПДВ-2012 устанавливает лишь общие принципы расчета нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух и не регламентирует конкретные методы проведения их расчетов и обоснования. В рассматриваемом проекте установлены такие методы для АЭС.

На первом этапе выполнена предварительная экспертная оценка проекта на предмет его соответствия требованиям законодательства, нормативных актов Российской Федерации и рекомендательных документов Ростехнадзора. Подготовлены замечания по проекту и рекомендации по их устранению, а также подготовлены предложения по учету рекомендаций РБ-106-15 «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух», утвержденного приказом Ростехнадзора от 11 ноября 2015 г. № 458, в части расчета нормативов выбросов радиоактивных веществ при наличии неорганизованных источников выбросов АЭС (в частности, брызгальных бассейнов), подлежащих нормированию.

В рамках второго этапа работы выполнена экспертная оценка актуализированного проекта, доработанного ФГБУ «НПО «Тайфун» с учетом замечаний и рекомендаций, сформулированных в рамках первого этапа работы.

По результатам работы сделано заключение о соответствии окончательной версии проекта требованиям законодательства, нормативных актов Российской Федерации и рекомендательных документов.

27) Анализ и оценка отчета «Комплексное инженерное и радиационное обследование блоков № 1, 2 Белоярской АЭС, остановленных для вывода из эксплуатации»

Цель работы – оценка материалов отчета «Комплексное инженерное и радиационное обследование блоков № 1, 2 Белоярской АЭС, остановленных для вывода из эксплуатации» на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии и разработка предложений по его доработке.

В качестве исходных данных для выполнения работы использовались материалы отчета «Комплексное инженерное и радиационное обследование блоков № 1, 2 Белоярской АЭС, остановленных для вывода из эксплуатации».

По итогам рассмотрения представленного отчета и взаимодействия с представителями АО «РАОПРОЕКТ» выработаны предложения по доработке отчета «Комплексное инженерное и радиационное обследование блоков № 1, 2 Белоярской АЭС, остановленных для вывода из эксплуатации».

28) Оценка материалов технического проекта транспортного упаковочного комплекта ТУК-115М для транспортирования порошков оксидов урана и оборотов производства обогащением по U-235 до 5 % наземными видами транспорта, Л.65.845.00.000 ТП на соответствие требованиям правил НП-053-04 и МАГАТЭ № SSR-6

В рамках данной работы проведена оценка соответствия транспортного упаковочного комплекта ТУК-115М (рис. 4) требованиям ФНП «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-04) и норм безопасности МАГАТЭ

«Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (SSR-6) в части ядерной безопасности, радиационной безопасности, обеспечения прочности и герметичности при транспортировании ядерных материалов, а также соблюдения температурных режимов в ТУК-115М.

По результатам проведенного в работе анализа сделан вывод о том, что технический проект ТУК-115М соответствует требованиям НП-053-04, а также положениям SSR-6.

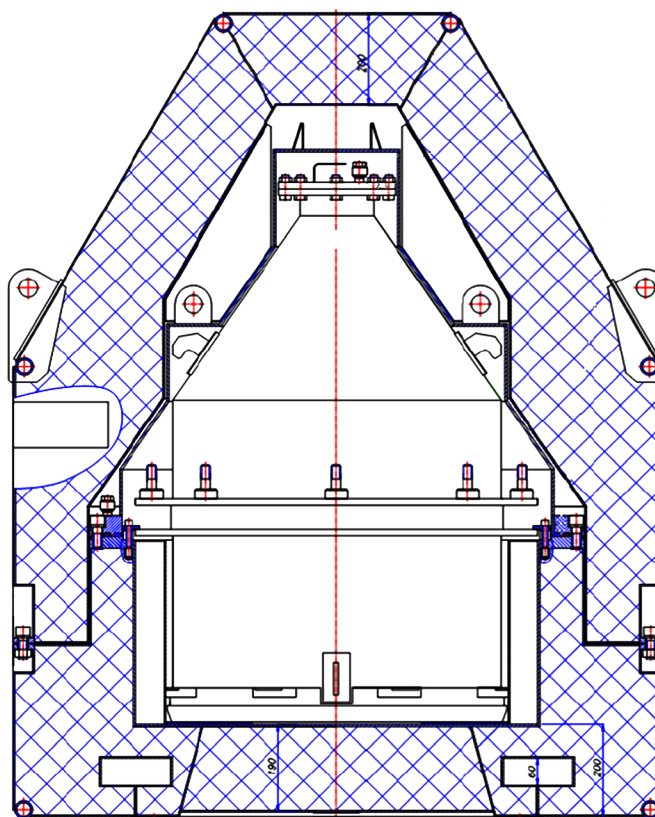


Рис. 4. Общий вид ТУК-115М

29) Оценка обоснований обеспечения мониторинга геотехнических условий на площадках АЭС для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ [пункт 15 Приложения 2 А]

Цель работы – выявление положительных практик и недостатков при проведении геотехнического мониторинга параметров грунтов оснований зданий и сооружений (ЗиС) ОИАЭ по результатам анализа экспертных заключений, а также разработка рекомендаций по возможным регулирующим воздействиям со стороны Ростехнадзора.

В результате выполнения работы:

- выполнена оценка результатов мониторинга геотехнических условий на площадках АЭС по материалам экспертиз ФБУ «НТЦ ЯРБ»;
- выполнен анализ результатов применения современной российской автоматизированной системы мониторинга крена оснований ЗиС СМК-10 (г. Обнинск), установленной на фундаменте здания ТТБ ХОЯТ Курской АЭС. Отмечены положительные факторы и недостатки работы СМК-10. Разработчикам СМК-10 рекомендованы принципы дальнейшего усовершенствования системы СМК-10 с целью прохождения процедуры лицензирования по применению системы СМК-10 на ОИАЭ;

- разработаны рекомендации по совершенствованию обоснования безопасности эксплуатации зданий и сооружений АЭС по результатам геотехнических мониторинговых наблюдений, направленные на повышение уровня контроля стабильности геотехнических параметров при сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации зданий и сооружений АЭС.

По результатам выполненной работы установлено, что:

- система СМК-10 не отвечает требованиям надежности, предъявляемым к управляющим системам безопасности АЭС, и не является системой, дублирующей систему геодезического мониторинга;

- система СМК-10 на 1,5 порядка грубее системы геодезического мониторинга. Однако система СМК-10 осуществляет контроль крена фундамента в режиме онлайн. Именно по этой причине система СМК-10 была установлена на фундаменте здания ТТБ ХОЯТ Курской АЭС в соответствии с УДЛ;

- работа системы СМК-10 на фундаменте здания ТТБ ХОЯТ Курской АЭС показала ненадежность данной системы, в частности датчиков, и ее зависимость от ряда внешних воздействий (наличие пыли в атмосфере, колебания температуры и т.д.). В этом плане перед разработчиками, несомненно, стоит задача совершенствования системы; кроме того, разработчикам необходимо усовершенствовать систему СМК-10 в части расположения датчиков, полноты регистрируемых параметров, качества обработки результатов и ее надежности;

- материалы по работе системы СМК-10 на фундаменте здания ТТБ ХОЯТ Курской АЭС свидетельствуют также о незавершенности системы. Система, которая автоматизирована и регистрирует крен в режиме онлайн, в настоящее время не имеет вывода результатов на дисплей оператора, а оператор не снабжен соответствующей инструкцией по контролю данных и принятию мер при достижении предельно допустимых значений.

Основные результаты работ будут использованы при уточнении требований к геотехническому мониторингу, выполняемому для обеспечения безопасности ОИАЭ.

30) Анализ соответствия документов, обосновывающих применение СПЗО-М для защитных оболочек реакторного отделения АС с реактором ВВЭР-1000, требованиям норм и правил в области использования атомной энергии и современному уровню науки и техники

Цель работы – анализ документации, обосновывающей надежность защитной оболочки ВВЭР-1000 при использовании арматурных канатов новой системы предварительного напряжения защитной оболочки (СПЗО-М), разработанной отечественной компанией ООО «Следящие тест-системы» («СТС»).

Основным элементом новой системы является арматурный пучок (рис. 5), составленный из витых канатов, каждый из которых помещен в полиэтиленовую оболочку. Анкеровка канатов осуществляется в анкерной обойме 1 с помощью цанг.

ООО «СТС» были представлены результаты разработки и работ по постановке на производство арматурных пучков СПЗО-М, а также результаты их испытаний на прочность и ремонтпригодность.

По результатам анализа разработаны рекомендации по дополнительным обоснованиям безопасности и условиям применения системы СПЗО-М для защитной оболочки АС с реактором ВВЭР-1000.

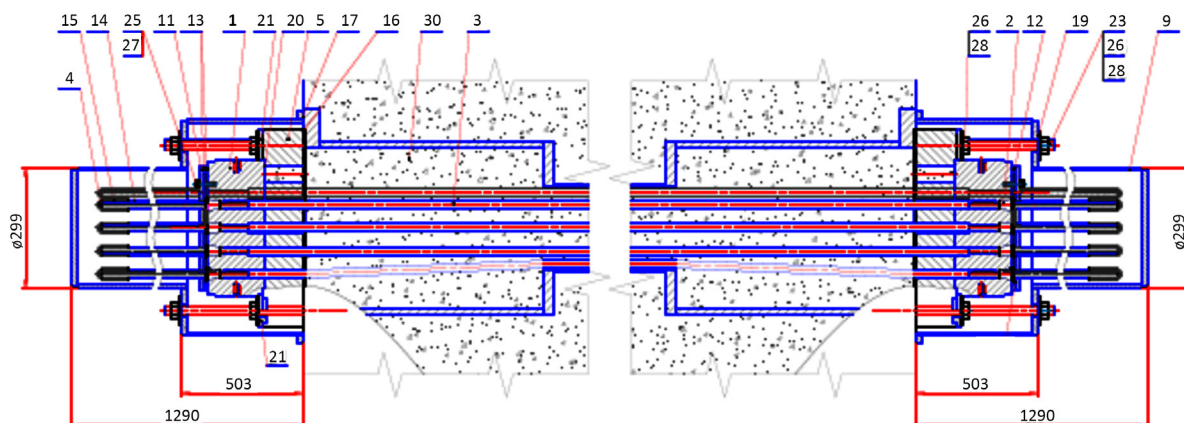


Рис. 5. Арматурный пучок

31) Организация и проведение в рамках Многонациональной программы оценки новых проектов АЭС (MDEP) оценок безопасности новых российских проектов АЭС с ВВЭР, проводимых в период 2015 - 2016 гг. Рабочей группой ВВЭР, состоящей из экспертов органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии России, Индии, Турции и Финляндии

В рамках договора с ОАО «Концерн Росэнергоатом» № 9/7821-Д от 19 октября 2015 г. в 2016 г. специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» обеспечено участие в деятельности Руководящего технического комитета MDEP и функционирующей в рамках MDEP международной Рабочей группы по оценке новых проектов АЭС с ВВЭР (РГ-ВВЭР), в которую входят эксперты уполномоченных органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии следующих стран: Россия, Финляндия, Индия, Турция, а также новые участники – Венгрия и Китай.

В рамках вышеуказанного договора ФБУ «НТЦ ЯРБ» проведен анализ деятельности рабочих групп экспертов уполномоченных органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии различных стран, являющихся участниками MDEP и выполняющих оценки безопасности новых проектов АЭС с реакторами EPR, AP-1000, APR-1400, ABWR, ВВЭР.

При поддержке ФБУ «НТЦ ЯРБ» участниками РГ-ВВЭР обеспечена реализация основных направлений совместной оценки безопасности новых российских проектов АЭС с ВВЭР, представляющих взаимный интерес.

В рамках деятельности РГ-ВВЭР обеспечена работа трех экспертных подгрупп по следующим тематическим направлениям: безопасность энергоблока АЭС с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи»; безопасность энергоблока АЭС при тяжелых авариях; корпус реактора и компоненты первого контура под давлением. В рамках деятельности экспертных подгрупп осуществлялось сопоставление и согласование подходов и критериев оценок, сопоставление и выявление различий в нормативных требованиях.

При активном содействии ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рамках деятельности РГ-ВВЭР подготовлены проекты «общих позиций» и технических отчетов по тематическим направлениям выполненных оценок безопасности новых проектов АЭС с ВВЭР. В частности, разработан и направлен на утверждение Руководящего технического комитета MDEP проект общей позиции участников РГ-ВВЭР по тематическому направлению «Безопасность энергоблока АЭС с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», отражающий технические решения в новых российских проектах АЭС с ВВЭР в части учета уроков аварии на японской АЭС.

Кроме этого, разработаны проекты технических отчетов по тематическим направлениям «Безопасность энергоблока АЭС при тяжелых авариях» и «Корпус реактора и компоненты первого контура под давлением».

Информация об участии представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» в заседаниях Руководящего технического комитета МДЕР, РГ-ВВЭР и ее экспертных подгрупп представлена в разделе 4 «Международное сотрудничество» настоящего отчета.

32) Анализ результатов верификации программных средств, применяемых при обосновании и (или) обеспечении безопасности ОИАЭ, для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ [пункт 17 Приложения 2 А]

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» систематически выполняется анализ результатов экспертиз безопасности, проводимых в рамках осуществляемой Ростехнадзором процедуры лицензирования в области использования атомной энергии. Эта информация обобщается и направляется как в Ростехнадзор, так и разработчикам обоснований.

В отчете [пункт 17 Приложения 2 А] представлены результаты анализа более 500 экспертных заключений, разработанных в ФБУ «НТЦ ЯРБ» по заданиям Ростехнадзора в рамках процедуры лицензирования ОИАЭ и выполняемых на них видов деятельности. Результаты этого анализа позволили получить общую картину состояния верификации программных средств (ПС), используемых при обосновании безопасности ОИАЭ в 2015 г. Основным проблемным вопросом остается применение неverified ПС. Кроме того, отмечены замечания по использованию ПС за границами verified области их применения, зафиксированной в аттестационных паспортах ПС, а также использование неаттестованных ПС (при наличии аналогичных аттестованных). Также отмечается «эффект пользователя программного средства», который сказывается на качестве расчетных результатов. Все вышесказанное диктует потребность в системном подходе к созданию, верификации и применению ПС.

33) Информационно-техническая поддержка центрального аппарата и межрегиональных территориальных управлений Ростехнадзора в их надзорной и регулирующей деятельности в области ядерной и радиационной безопасности [пункт 26 Приложения 2 А]

Поддержание в актуальном состоянии многоаспектной и равнодоступной информационной среды по вопросам безопасной работы ОИАЭ ведется путем развития информационных технологий, обеспечивающих хранение и оперативное распространение информационных материалов.

В результате проделанной работы проведена комплексная актуализация базы данных «RIS» и электронной библиотеки МАГАТЭ, в частности:

- в «RIS» введено 111 документов;
- в МАГАТЭ введено 32 новых документа.

А также:

- обеспечена техническая поддержка вычислительных мощностей, обеспечивающих оперативный доступ к сетевым информационным ресурсам через сеть Интернет в защищенном информационном пространстве;
- проведена рассылка CD-дисков, содержащих актуализированную базу данных и электронную библиотеку в Ростехнадзор и его МТУ;
- специалисты центрального аппарата Ростехнадзора и его МТУ обеспечивались выпусками журнала «Ядерная и радиационная безопасность», а также, в соответствии с их заявками, книгами и брошюрами.

Проводимая работа является одним из элементов управления знаниями, т.к. предполагает комплексный системный подход к процессу определения, приобретения, распространения, и сохранения информации, необходимой для целей регулирования и надзора в области ядерной и радиационной безопасности.

34) Развитие и поддержка российского сегмента международной сети органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии для информационного обеспечения регулирования безопасности на объектах использования атомной энергии [пункт 7 Приложения 2 В]

Цель работы – поддержка Национального портала органа регулирования (NNRP), который является одним из сегментов Глобальной системы в области ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSF) (рис. 6), основные цели которой – развитие единого информационного пространства, поиск новых каналов взаимодействия с целью повышения эффективности накопления и распространения знаний и опыта в области обеспечения безопасности на ОИАЭ.

NNRP является платформой обмена знаниями и опытом в области регулирования безопасности на ОИАЭ для экспертов и специалистов более чем из 100 стран. Поддержка сегмента позволяет пользоваться аналогичными информационными ресурсами сети.



Рис. 6. Структура GNSSF

Структура NNRP состоит из шести основных разделов:

1. Главная страница (рис. 7): вводная информация об истории развития атомной энергетики в Российской Федерации, ссылки на национальные доклады и официальные сайты эксплуатирующих организаций и органов регулирования.
2. Сведения о стране (рис. 8): краткие сведения об ОИАЭ, регулирование безопасности которых осуществляется Ростехнадзором; ответственность Правительства Российской Федерации; ответственность и функции Регулирующего органа.
3. Система нормативного регулирования в области использования атомной энергии (рис. 9).
4. Краткие сведения об учете опыта эксплуатации.
5. Краткие сведения о проведенной в России миссии IRRS.
6. Краткие сведения о международном сотрудничестве Ростехнадзора. Российский сегмент состоит из двух сайтов на русском и английском языках, что обеспечивает двуязычную реализацию сегмента.



Рис. 7. Главная страница

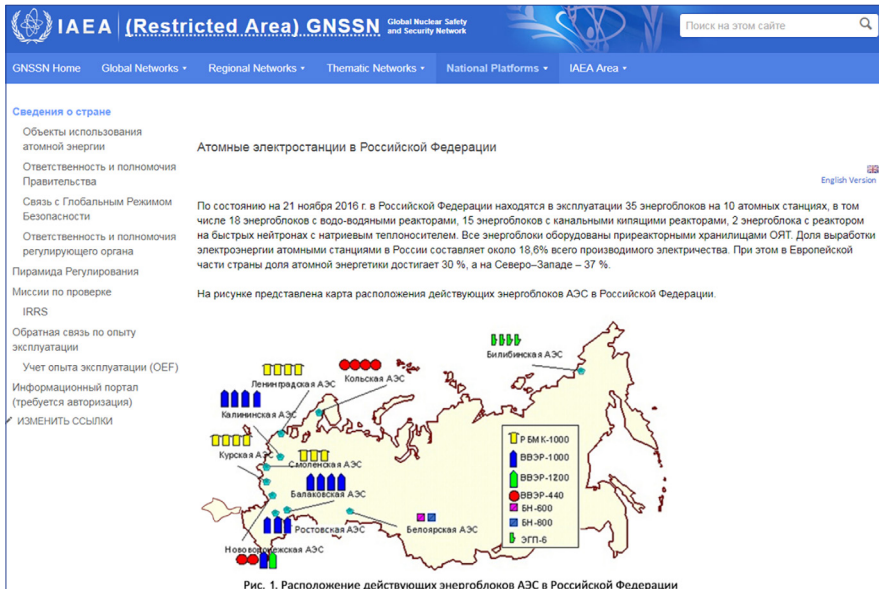


Рис. 8. Сведения о стране



Рис. 9. Система нормативного регулирования

Глобальная сеть ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSN) устойчиво демонстрирует рост показателей по укреплению развивающихся интернет-систем и сетей, основанных на WEB-технологиях, по обмену информацией и осуществлению сотрудничества в области использования атомной энергии. Результатом такого роста является повышение эффективности информационного обмена, способствующего формированию новой для сообщества экспертов культуры взаимодействия, поиску взаимовыгодных решений. Развитие и поддержка российского сегмента международной сети органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии (NNRP) международной сети органов регулирования (RegNet) активно способствует этой тенденции.

35) Выполнение оперативных поручений Ростехнадзора в области использования атомной энергии [пункт 16 Приложения 2 А]

В 2016 г. в ФБУ «НТЦ ЯРБ» поступило 286 оперативных поручений от руководства и управлений центрального аппарата Ростехнадзора, в том числе по:

- подготовке предложений и материалов для включения в доклады, отчеты, планы и другие документы Ростехнадзора;
- подготовке и предоставлению информационных материалов;
- подготовке предложений по разработке и изменению нормативных правовых актов и нормативных документов;
- рассмотрению проектов нормативных правовых актов и нормативных документов;
- рассмотрению материалов, представленных поднадзорной организацией;
- рассмотрению документов международных организаций;
- рассмотрению обращений организаций и граждан;
- организации мероприятий Ростехнадзора и участию в мероприятиях по поручению Ростехнадзора.

2.2. Расчетные работы

1) Разработка расчетных моделей блоков АЭС с реакторами типа ВВЭР для целей поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора [пункт 12 Приложения 2 А]

Ростехнадзор в соответствии с установленными полномочиями осуществляет руководство в составе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций деятельностью функциональной подсистемы контроля ОИАЭ. С этой целью в составе Ростехнадзора предусмотрено функционирование ИАЦ, к работе которого привлекаются эксперты ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Для функционирования ИАЦ Ростехнадзора в режиме чрезвычайной ситуации формируются следующие рабочие группы:

- 1) группа руководства;
- 2) группа поддержки технических средств;
- 3) группа оценки и прогнозирования радиационной обстановки ОИАЭ;
- 4) группа оценки и прогнозирования технологического состояния ОИАЭ;
- 5) группа по связям со СМИ и общественностью.

При возникновении аварий задачей группы оценки и прогнозирования технологического состояния ОИАЭ является оценка состояния критических функций безопасности ОИАЭ, прогнозирование их возможного изменения, оценка правильности деятельности эксплуатирующей организации по управлению аварией.

Для обеспечения деятельности группы оценки состояния РУ применяются специализированные ПС, позволяющие оперативно оценивать текущее состояние аварийного ОИАЭ и прогнозировать развитие аварии.

В ходе выполнения работ последовательно решаются следующие задачи:

- разработка расчетных моделей АЭС с ВВЭР (с РУ типа ВВЭР-440 – для переходных процессов с течами из первого контура, с РУ блоков АЭС-2006 – для переходных процессов, не связанных с течами первого контура) для целей оперативной оценки в условиях аварийного реагирования;
- разработка расчетных моделей активных зон реакторов ВВЭР-440, которые могут быть использованы для получения исходных нейтронно-физических характеристик активных зон для моделей экспресс-оценки, а также для определения нуклидного состава топлива в активной зоне;
- проведение тестовых расчетов с целью обоснования пригодности созданных расчетных моделей для решения поставленных задач.

Получены следующие основные результаты:

- на базе ПС «РАДУГА-ЭУ» разработана быстродействующая компьютерная модель для оперативного анализа и прогнозирования состояния критических функций безопасности АС с РУ типа ВВЭР-440 (для переходных процессов с течами из первого контура) для целей поддержки ИАЦ Ростехнадзора;
- на базе ПС «САПФИР_95» выполнен расчет библиотек нейтронно-физических сечений для активных зон реакторов ВВЭР-440; при помощи ПС «ДЕСНА», входящего в состав ПС «Rainbow-TRP», выполнены трехмерные нейтронно-физические расчеты;
- на базе ПС «РАДУГА-ЭУ» разработана быстродействующая компьютерная модель для оперативного анализа и прогнозирования состояния критических функций безопасности в РУ энергоблоков АЭС-2006 (для переходных процессов, не связанных с течами первого контура) для целей поддержки ИАЦ Ростехнадзора;
- на базе ПС «САПФИР_95» выполнен расчет библиотек нейтронно-физических сечений для активных зон РУ энергоблоков АЭС-2006;
- при помощи ПС «ДЕСНА», входящего в состав ПС «Rainbow-TRP», выполнены трехмерные нейтронно-физические расчеты;
- осуществлен выбор набора аварийных режимов для конкретных энергоблоков, подлежащих моделированию.

2) Разработка моделей экспресс-оценки процессов в РУ для атомных станций с реакторами ВВЭР и РБМК [пункт 30 Приложения 2 В]

В ходе выполнения работ последовательно решались следующие задачи:

- разработка расчетных моделей АЭС с ВВЭР (с РУ блоков НВАЭС-2 – для процессов с течами из первого контура, с РУ блоков ЛАЭС-2 – для процессов с течами из первого контура) для целей оперативной оценки в условиях аварийного реагирования;
- разработка расчетных моделей активных зон реакторных установок энергоблоков № 1 и № 2 Нововоронежской АЭС-2, энергоблоков № 1 и № 2 Ленинградской АЭС-2, которые могут быть использованы для получения исходных нейтронно-физических характеристик активных зон для моделей экспресс-оценки, а также для определения нуклидного состава топлива в активной зоне;
- проведение тестовых расчетов с целью обоснования пригодности созданных расчетных моделей для решения поставленных задач.

Получены следующие основные результаты:

- на базе ПС «РАДУГА-ЭУ» разработана быстродействующая компьютерная модель для оперативного анализа и прогнозирования состояния критических функций безопасности АС с РУ блоков НВАЭС-2, ЛАЭС-2 (для переходных процессов с течами из первого контура) для целей поддержки ИАЦ Ростехнадзора;
- на базе ПС «САПФИР_95» выполнен расчет библиотек нейтронно-физических сечений для активных зон реакторных установок энергоблоков № 1 и № 2 Нововоронежской АЭС-2, энергоблоков № 1 и № 2 Ленинградской АЭС-2; при помощи ПС «ДЕСНА», входящего в состав ПС «Rainbow-TRP», выполнены трехмерные нейтронно-физические расчеты;
- осуществлен выбор набора аварийных режимов для конкретных энергоблоков, подлежащих моделированию.

3) Верификация моделей экспресс-оценки процессов в реакторной установке атомных станций с реакторами ВВЭР-1000 на коде улучшенной оценки ATHLET [пункт 31 Приложения 2 В]

С целью проведения верификации модели для экспресс-оценки, предназначенной для использования в ИАЦ Ростехнадзора, требуется выполнение кросс-верификации модели для экспресс-оценки и ПС улучшенной оценки, например, ПС «ATHLET».

В ходе выполнения работ последовательно решались следующие задачи:

- разработка расчетных моделей РУ с ВВЭР-1000 (на базе ПС «РАДУГА-ЭУ» – модель экспресс-оценки процессов в РУ с ВВЭР-1000, на базе ПС «ATHLET» – модель РУ) для целей проведения верификации модели экспресс-оценки процессов в РУ с ВВЭР-1000;
- проведение сравнительной оценки расчетных параметров РУ в стационарном состоянии на номинальной мощности, полученных по модели экспресс-оценки, со значениями, полученными при помощи ПС улучшенной оценки «ATHLET»;
- проведение сравнительных расчетов ряда представительных режимов с целью обоснования пригодности созданных расчетных моделей для решения поставленных задач.

Получены следующие основные результаты:

- на базе ПС «ATHLET» разработана расчетная модель РУ с ВВЭР-1000;
- на базе ПС «РАДУГА-ЭУ» разработана быстродействующая компьютерная модель АС с РУ типа ВВЭР-1000 (для переходных процессов с течами из первого контура) для целей проведения верификации модели экспресс-оценки процессов в РУ с ВВЭР-1000;
- осуществлен выбор набора представительных аварийных режимов для конкретного энергоблока для проведения верификации модели для экспресс-оценки процессов в РУ.

4) Проведение расчетно-экспериментальных исследований радиационной нагрузки оборудования ВВЭР, подверженного реакторному облучению [пункт 2 Приложения 2 В]

Цель работы – разработка рекомендаций по формулированию нормативных требований к объему мониторинга радиационной нагрузки для оценок прогноза старения оборудования при увеличении сроков эксплуатации (до 60 лет).

Выполнен анализ эксплуатационных факторов (с учетом проводимых эксплуатирующей организацией мероприятий) по отношению к оборудованию ВВЭР в аспекте продления сроков эксплуатации до 60 лет. Определены критические (с точки зрения радиационного охрупчивания) элементы оборудования ВВЭР, подверженного реакторному облучению, с учетом увеличения сроков эксплуатации.

По результатам расчетно-экспериментальных исследований выявлены закономерности формирования поля нейтронов на оборудовании ВВЭР (рис. 10) и определены критические (с точки зрения радиационного повреждения металла) элементы оборудования ВВЭР – корпуса реакторов, внутрикорпусные устройства и опорные конструкции корпуса реактора, а также определены характерные позиции на оборудовании для проведения контроля.

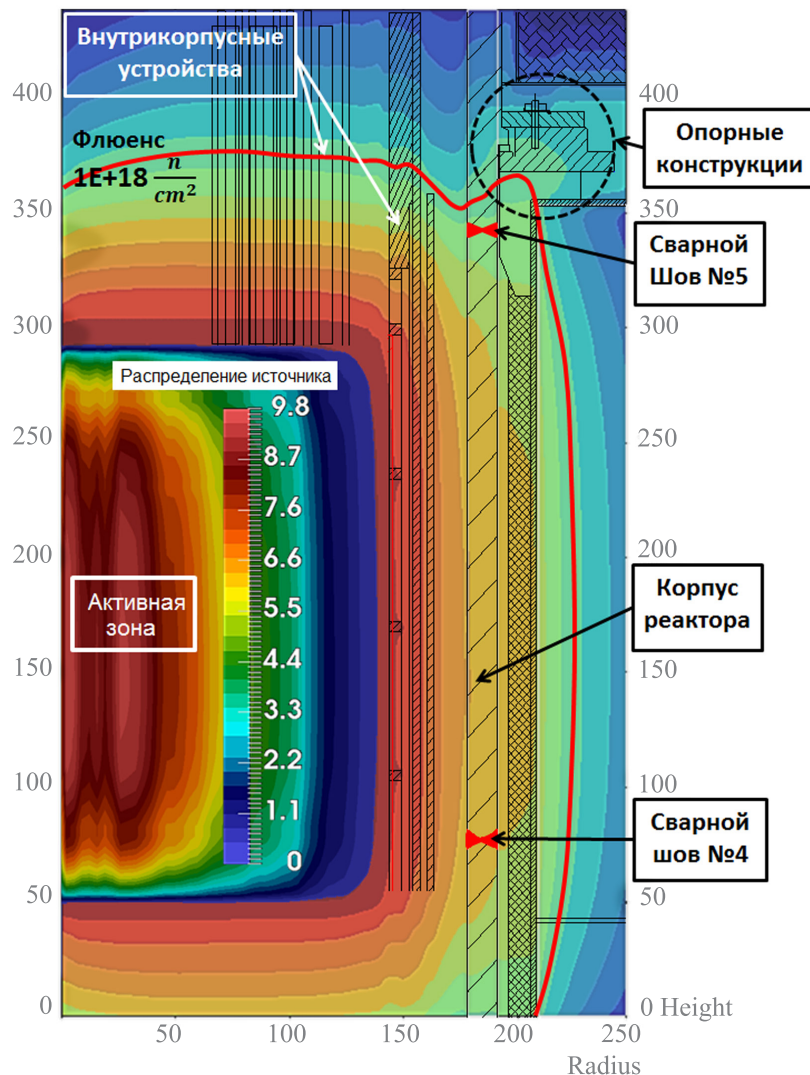


Рис. 10. Распределение ФБН на оборудовании реактора ВВЭР-440 за 60 лет эксплуатации

Показано, что предусмотренный в рамках продления сроков эксплуатации до 60 лет мониторинг радиационной нагрузки оборудования, подверженного реакторному облучению, является не достаточным и не охватывает абсолютно все элементы РУ и характерные позиции, для которых актуален вопрос прогноза радиационной деградации материалов.

В результате проведенной работы разработаны рекомендации к объему мониторинга радиационной нагрузки для оценок прогноза старения оборудования при увеличении сроков эксплуатации (до 60 лет).

Разработанные рекомендации могут быть использованы при формулировании нормативных требований к объему мониторинга радиационной нагрузки для оценок прогноза старения оборудования при увеличении сроков эксплуатации (до 60 лет). Учет разработанных в процессе исследований рекомендаций при анализе радиационной нагрузки оборудования ВВЭР позволит получить научно-обоснованные, консервативные, независимые оценки параметров для их использования при оценках обоснования возможности продления сроков эксплуатации оборудования ВВЭР до 60 лет и тем самым оценить дефициты безопасности при длительной эксплуатации энергоблоков.

5) Выполнение расчетно-экспериментального мониторинга корпуса реактора энергоблока № 2 Кольской АЭС

Цель работы – выполнение расчетно-экспериментального мониторинга корпуса реактора энергоблока № 2 Кольской АЭС.

Результаты измерений функционалов нейтронного поля у внешней поверхности корпуса реактора энергоблока № 2 Кольской АЭС в 41-ую кампанию (между ППР-2015 и ППР-2016) использованы при сравнении с расчетными функционалами, полученными по методике расчета скорости накопления флюенса нейтронов (СНФ) на корпусах ВВЭР-440/230.

Сравнение абсолютных значений активностей показало их совпадение в пределах $\pm 10 - 15 \%$ на уровне активной зоны и превышение расчетом (на 15-20 %) экспериментальных значений в верхней части вблизи и за границей активной зоны вплоть до уровня верхней плоскости опорных конструкций и на уровне сварного соединения № 5 корпуса реактора (КР). Показано, что использованные в расчетной методике приближения дают консервативные оценки СНФ и флюенса быстрых нейтронов (ФБН) в критической области кольцевого бака (КБ) и на уровне сварного соединения № 5 КР энергоблока № 2 Кольской АЭС.

По расчетной методике получены консервативные оценки ФБН на КР за все время работы реактора и проведено сравнение с проектными оценками ФБН на момент окончания срока службы КР (рис. 11).

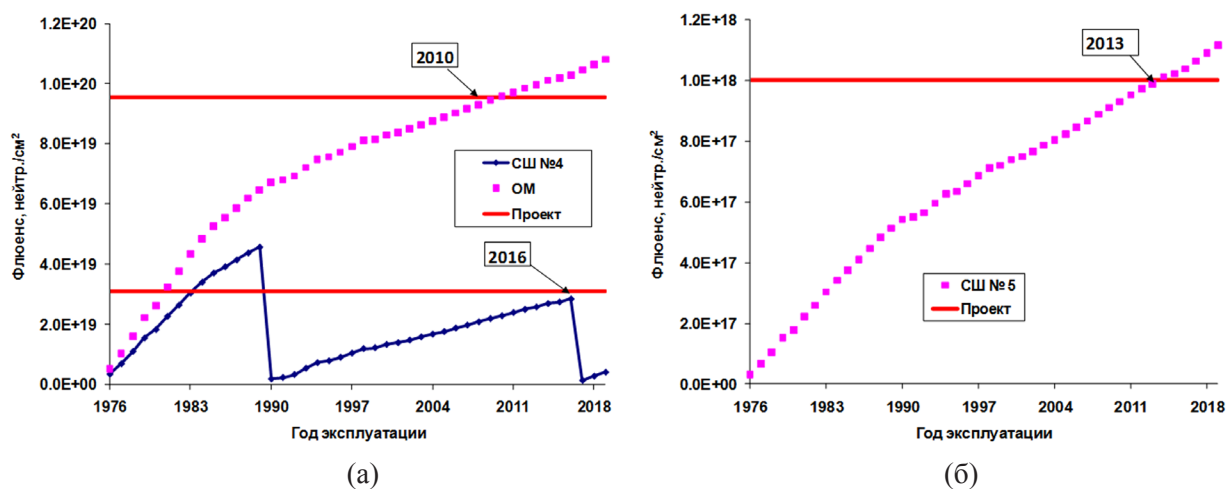


Рис. 11. Накопление флюенса на внутренней поверхности КР за все время эксплуатации на основном металле (ОМ) и сварном шве № 4 (СШ № 4) (а), и на сварном шве № 5 (СШ № 5) (б)

Показано, что проектные значения ФБН для основного металла и сварного шва № 5 могут быть достигнуты раньше окончания срока службы КР, а результаты прогнозных оценок ФБН следует корректировать в сторону уменьшения с учетом уточнения консервативных коэффициентов запаса по мере усовершенствования расчетной методики и при проведении дополнительных измерений на АЭС.

6) Расчетная оценка возможности разрушения трубопроводов Ду300 и Ду800 КМПЦ реакторов РБМК по критериям хрупкого и вязкого разрушения. Поддержка компьютерной базы данных по дефектам оборудования и трубопроводов АЭС для использования при проведении оценки безопасности при лицензировании эксплуатации атомных станций с реакторами большой мощности канальными [пункт 3 Приложения 2 В]

Приведены результаты систематизации информации о дефектах металла оборудования и трубопроводов допущенных в эксплуатацию АЭС, полученной из годовых отчетов по оценке состояния безопасности энергоблоков АЭС за 2015 г., цеховых отчетов о расследовании отклонений в работе АЭС, актов обследования дефектных узлов, поступивших в ФБУ «НТЦ ЯРБ» за период второго полугодия 2015 г. – первого полугодия 2016 г. Указанная информация была занесена в компьютерную базу данных по дефектам металла оборудования и трубопроводов АЭС. Представлены результаты анализа возможности разрушения трубопроводов Ду300 и Ду800 контура многократной принудительной циркуляции (КМПЦ) реакторов РБМК, содержащих дефекты в сварных соединениях, по критериям вязкого и хрупкого разрушения с учетом подраста дефектов при эксплуатации. Проведено сопоставление размеров трещин в сварных соединениях трубопроводов Ду300 и Ду800, которые по результатам расчетного анализа могут быть допущены в эксплуатацию, с размерами несплошностей в сварных соединениях, которые могут быть допущены в эксплуатацию в соответствии с НП-084-15. По результатам сопоставления сделан вывод, что требования НП-084-15 являются более консервативными, чем полученные результаты расчетного анализа.

7) Оценка расчетного обоснования безопасности переработки ОЯТ ВВЭР-1000 на втором пусковом комплексе ОДЦ ФГУП «ГХК»

Цель работы – оценка материалов расчетного обоснования безопасности переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) ВВЭР-1000 с начальным обогащением 5 % по ^{235}U и выгоранием до 58 ГВт·сут/тU на втором пусковом комплексе опытно-демонстрационного центра (ОДЦ) ФГУП «ГХК» на соответствие требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии, разработка предложений по их доработке, оценка материалов расчетного обоснования, доработанного с учетом упомянутых предложений.

Работа выполнялась в два этапа.

На первом этапе выполнена оценка соответствия предварительных материалов расчетного обоснования безопасности переработки ОЯТ ВВЭР-1000 требованиям ФНП и иных нормативных документов в области использования атомной энергии (НП-013-99; НП-016-05; НП-063-05; РБ-99/2009; ОСПОРБ-99/2010).

На втором этапе выполнена оценка соответствия доработанных по рекомендациям, сформулированным на первом этапе, материалов расчетного обоснования безопасности переработки ОЯТ ВВЭР-1000.

По результатам работы сделан вывод о том, что обоснование безопасности переработки ОЯТ ВВЭР-1000 с начальным обогащением топлива по ^{235}U до 5 % и выгоранием топлива до 58 ГВт·сут/тU на втором пусковом комплексе ОДЦ по переработке ОЯТ на основе инновационных технологий ФГУП «ГХК» в целом соответствует требованиям ФНП и является достаточным.

8) Верификация программы Ecoligo 6 для прогнозного расчета оценки долговременной безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов [пункт 5 Приложения 2 В]

Цель работы – верификация программного комплекса «Ecoligo 6» для прогнозного расчета оценки долговременной безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов.

Проведен обзор:

- процессов, протекающих в ненасыщенной зоне и водоносном горизонте, а также в инженерных барьерах безопасности;
- процессов, протекающих в результате радиационного воздействия на население и окружающую среду;
- методов анализа неопределенностей, входящих в состав программного комплекса «Ecolego 6».

Определены и выбраны модели для проведения верификационных расчетов миграции радионуклидов и верификационных расчетов радиационного воздействия на население и окружающую среду.

Выполнены верификационные расчеты миграции радионуклидов через инженерные барьеры, ненасыщенную зону и в водоносном горизонте с учетом неопределенностей.

Проведен сравнительный анализ результатов, полученных на программных комплексах «Ecolego 6» и «MathCad».

Вывод: определены области применения верифицированного программного комплекса «Ecolego 6». Данный программный комплекс позволит выполнять упрощенные (оценочные) расчеты, связанные с консервативными оценками безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов, при проведении экспертиз безопасности и оценке воздействия на окружающую среду и население.

9) Анализ тяжелых запроектных аварий с учетом результатов вероятностного анализа безопасности для типовых блоков атомных станций с целью поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора [пункт 33 Приложения 2 В]

Цель работы – обеспечение поддержки экспертов ИАЦ Ростехнадзора в условиях аварийного реагирования на блоке № 1 Балаковской АЭС путем предоставления информации о развитии тяжелых аварий, включая выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду.

Основными задачами работы являлись:

- анализ результатов ВАБ уровня 2 для блока № 1 Балаковской АЭС и отбор для последующего исследования наиболее значимых (вносящих наибольший вклад в вероятность тяжелых аварий) сценариев тяжелых аварий;
- разработка расчетных моделей первого контура (реактор, активная зона, главный циркуляционный трубопровод, парогенератор (ПГ), компенсатор давления, гидроемкость системы аварийного охлаждения и др. элементы), второго контура (ПГ, паропроводы, предохранительный клапан ПГ, и др. элементы), помещений герметичного ограждения (помещения герметичного охлаждения (ГО), потолки помещений ГО, стены помещений ГО, полы помещений ГО, связи между помещениями ГО, включая двери, металлоконструкции ГО), помещений бетонной шахты реактора, разработка основных алгоритмов защит и блокировок блока;
- выполнение расчетов для отобранных сценариев тяжелых аварий.

На основе результатов ВАБ уровня 2 блока № 1 Балаковской АЭС определяются наиболее значимые (вносящие наибольший вклад в вероятность тяжелых аварий) сценарии тяжелых аварий, которые просчитываются с использованием специализированных интегральных программных средств, позволяющих выполнять детерминистическое расчетное моделирование всех фаз тяжелой аварии и наиболее важных физических процессов тяжелой аварии от исходного события до выброса радиоактивных веществ в окружающую среду. Для обеспечения выполнения расчетных исследований сценариев тяжелых аварий на основании сведений о блоке № 1 Балаковской АЭС разрабатываются расчетные схемы реакторной установки и герметичного ограждения блока, а также соответствующие модели, реализованные в наборах входных данных для выполнения расчетов сценариев тяжелых аварий.

В рамках работы были решены следующие задачи:

- проанализированы результаты ВАБ уровня 2 для блока № 1 Балаковской АЭС на предмет формирования перечня сценариев тяжелых аварий. Сформировано 14 сценариев тяжелых аварий для проведения расчетов;
- разработаны расчетные модели реакторной установки и герметичного ограждения и выполнен расчет стационарного состояния работы блока;
- проведены расчеты тяжелых аварий для отобранных сценариев тяжелых аварий.

Результаты работы могут быть использованы экспертами ИАЦ Ростехнадзора в условиях аварийного реагирования для оперативной оценки текущего состояния аварийного блока АС, прогнозирования развития аварийных процессов, оценки выбросов радиоактивных веществ в окружающую среду, оценки запасов времени на выполнение действий по управлению аварией.

10) Разработка процедурных таблиц, формализующих модели ВАБ, для выполнения экспресс-оценок рисков нарушений на АЭС [пункт 18 Приложения 2 А]

Цель работы – применение вероятностной модели блока № 5 Нововоронежской АЭС для разработки упрощенных способов количественной вероятностной экспресс-оценки значимости нарушений на энергоблоке, не требующих специальных знаний по выполнению ВАБ.

Основными задачами работы являлись:

- подготовка исходной информации для разработки формализованной в виде процедурных таблиц на основе модели ВАБ уровня 1 для блока № 5 Нововоронежской АЭС;
- разработка формализованной вероятностной модели блока № 5 Нововоронежской АЭС, включающую в себя основные элементы вероятностной модели (такие как: функции безопасности, системы, важные для безопасности (компоненты этих систем), важные для безопасности обеспечивающие системы (компоненты этих систем), действия персонала и др.), а также информацию о логических связях между ними;
- описание операций по выполнению экспресс-оценок с использованием набора процедурных таблиц.

На основе результатов ВАБ уровня 1 блока № 5 Нововоронежской АЭС выполняется преобразование модели ВАБ в упрощенную формализованную в виде процедурных таблиц модель ВАБ, содержащую информацию о возможных исходных событиях, логике развития аварийных последовательностей, моделировании выполнения функций безопасности, систем, важных для безопасности и др.

В рамках работы на основе вероятностной модели блока № 5 Нововоронежской АЭС разработаны процедурные таблицы, которые содержат основные элементы вероятностной модели (отказы элементов, функции безопасности, исходные события), взаимосвязи между элементами вероятностной модели, порядки оцененных в ВАБ показателей безопасности элементов вероятностной модели, и инструкции по выполнению основных этапов оценки значимости отступлений и нарушений с помощью процедурных таблиц.

Процедурные таблицы могут быть использованы специалистами Ростехнадзора, не обладающими навыками работы с вероятностными моделями для количественной экспресс-оценки значимости несоответствий требованиям ФНП и нарушений в работе АС, выявленных на блоке № 5 Нововоронежской АЭС.

2.3. Разработка проектов нормативных документов

2.3.1. Разработка проектов федеральных норм и правил в области использования атомной энергии

В целях реализации положений Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в 2016 г. проводилась работа по совершенствованию системы действующих и разработке новых проектов ФНП.

Действующая система ФНП включает в себя 94 документа, которые имеют следующие области распространения (Приложение 3 к настоящему отчету):

- на все объекты использования атомной энергии – 22;
- на атомные станции – 26;
- на исследовательские ядерные установки – 11;
- на объекты ядерного топливного цикла – 15;
- на ядерные установки судов – 7;
- на радиационные источники – 4;
- на обращение с радиоактивными отходами – 9.

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 2016 г. находился в разработке 31 проект ФНП.

Из них утверждены:

1) НП-084-15 «Правила контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей при эксплуатации оборудования, трубопроводов и других элементов атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 7 декабря 2015 г. № 502, зарегистрирован Минюстом России 10 марта 2016 г. № 41366);

2) НП-089-15 «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (приказ Ростехнадзора от 17 декабря 2015 г. № 521, зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2016 г. № 41010);

3) НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 17 декабря 2015 г. № 522, зарегистрирован Минюстом России 2 февраля 2016 г. № 40939);

4) НП-094-15 «Основные требования к обоснованию прочности и термомеханического поведения тепловыделяющих сборок и тепловыделяющих элементов в активной зоне водо-водяных энергетических реакторов» (приказ Ростехнадзора от 18 января 2016 г. № 13, зарегистрирован Минюстом России 21 апреля 2016 г. № 41891);

5) НП-014-16 «Правила расследования и учета нарушений при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационных источников, пунктов хранения радиоактивных веществ и радиоактивных отходов и обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами» (приказ Ростехнадзора от 15 февраля 2016 г. № 49, зарегистрирован Минюстом России 4 мая 2016 г. № 41970);

6) НП-005-16 «Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случаях радиационно опасных ситуаций» (приказ Ростехнадзора от 24 февраля 2016 г. № 68, зарегистрирован Минюстом России 25 марта 2016 г. № 41573);

7) НП-010-16 «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 24 февраля 2016 г. № 70, зарегистрирован Минюстом России 25 марта 2016 г. № 41574);

8) НП-097-16 «Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов» (приказ Ростехнадзора от 21 июля 2016 г. № 304, зарегистрирован Минюстом России 12 августа 2016 г. № 43223);

9) НП-008-16 «Правила ядерной безопасности критических стенов» (приказ Ростехнадзора от 23 августа 2016 г. № 348, зарегистрирован Минюстом России 3 ноября 2016 г. № 44233);

10) НП-053-16 «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (приказ Ростехнадзора от 15 сентября 2016 г. № 388, зарегистрирован Минюстом России 24 января 2017 г. № 45375);

11) НП-038-16 «Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников» (приказ Ростехнадзора от 28 сентября 2016 г. № 405, зарегистрирован Минюстом России 24 октября 2016 г. № 44120);

12) изменения в НП-005-16 «Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случаях радиационно опасных ситуаций» (приказ Ростехнадзора от 11 октября 2016 г. № 415, зарегистрирован Минюстом России 3 ноября 2016 г. № 44240);

13) НП-026-16 «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 16 ноября 2016 г. № 483, зарегистрирован Минюстом России 14 декабря 2016 г. № 44712);

14) НП-067-16 «Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации» (приказ Ростехнадзора от 28 ноября 2016 г. № 503, зарегистрирован Минюстом России 21 декабря 2016 г. № 44843).

Опубликованы в журнале «Ядерная и радиационная безопасность» семь проектов ФНП:

1) изменения в НП-004-08 «Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций» (№ 1 (79) - 2016);

2) «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций» (пересмотр НП-026-04, № 2 (80) - 2016);

3) «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации исследовательских ядерных установок» (пересмотр НП-028-01, № 3 (81) - 2016);

4) «Площадка атомной станции. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности» (пересмотр НП-032-01, № 3 (81) - 2016);

5) изменения в НП-019-15 «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (№ 3 (81) - 2016);

6) «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла» (пересмотр НП-057-04, № 4 (82) - 2016);

7) «Основные требования к обоснованию прочности внутрикорпусных устройств реакторов ВВЭР» (новая разработка, № 4 (82) - 2016).

2.3.2. Разработка проектов руководств по безопасности при использовании атомной энергии

В соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 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 и утверждают РБ.

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 и утверждены 115 РБ, значительная часть которых проходит процедуру актуализации (Приложение 4 к настоящему отчету).

В 2016 г. находились в разработке 44 проекта РБ, из которых утверждено 18 документов:

1) РБ-110-16 «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при транспортировании радиоактивных материалов» (приказ Ростехнадзора от 27 января 2016 г. № 30);

2) РБ-108-16 «Рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности для исследовательских ядерных реакторов» (приказ Ростехнадзора от 19 февраля 2016 г. № 61);

3) РБ-109-16 «Рекомендации по форме паспорта и составу данных о радионуклидном источнике, необходимых для целей государственного учета и контроля РВ и РАО» (приказ Ростехнадзора от 24 марта 2016 г. № 113);

4) РБ-115-16 «Рекомендации по составу и содержанию объектовых документов по физической защите радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения» (приказ Ростехнадзора от 28 июня 2016 г. № 271);

5) РБ-104-16 «Рекомендации по использованию вероятностного анализа безопасности при оценке нарушений в работе атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 1 июля 2016 г. № 281);

6) РБ-010-16 «Рекомендации по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами на судах и других плавсредствах с ядерными реакторами и судах атомно-технологического обслуживания» (приказ Ростехнадзора от 15 июля 2016 г. № 302);

7) РБ-002-16 «Водно-химический режим атомных станций» (приказ Ростехнадзора от 23 августа 2016 г. № 350);

8) РБ-111-16 «Обеспечение безопасности при закрытии пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов» (приказ Ростехнадзора от 24 августа 2016 г. № 352);

9) РБ-114-16 Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии» (приказ Ростехнадзора от 30 августа 2016 г. № 367);

10) РБ-112-16 «Оценка состояния системы физической защиты на радиационно опасном объекте» (приказ Ростехнадзора от 11 октября 2016 г. № 416);

11) РБ-047-16 «Методика оценки культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла» (приказ Ростехнадзора от 2 ноября 2016 г. № 457);

12) РБ-101-16 «Рекомендации по применению риск-информативного метода при обосновании риск-информативных решений, связанных с безопасностью блока атомной станции» (приказ Ростехнадзора от 2 ноября 2016 г. № 458);

13) РБ-113-16 «Обеспечение безопасности при рекультивации территорий предприятий по добыче и переработке урановых и ториевых руд» (приказ Ростехнадзора от 23 ноября 2016 г. № 491);

14) РБ-117-16 «Оценка долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов» (приказ Ростехнадзора от 14 декабря 2016 г. № 531);

15) РБ-124-16 «Рекомендации по проведению заключительного обследования выводимого из эксплуатации объекта использования атомной энергии» (приказ Ростехнадзора от 14 декабря 2016 г. № 532);

16) РБ-121-16 «Рекомендации к структуре и содержанию технологического регламента эксплуатации блока атомной станции с реактором типа ВВЭР» (приказ Ростехнадзора от 14 декабря 2016 г. № 533);

17) РБ-122-16 «Оценка безопасности при обращении с радиоактивными отходами до захоронения» (приказ Ростехнадзора от 14 декабря 2016 г. № 534);

18) РБ-120-16 «Рекомендации по проведению анализа уязвимости радиационного объекта» (приказ Ростехнадзора от 14 декабря 2016 г. № 535).

2.4. Экспертиза безопасности объектов использования атомной энергии

Экспертиза безопасности (экспертиза обоснования безопасности) в 2016 г. выполнялась ФБУ «НТЦ ЯРБ», в основном, в рамках процедуры лицензирования, осуществляемой Ростехнадзором в области использования атомной энергии.

Кроме этого, специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» был проведен ряд анализов и оценок результатов исследований, выполненных различными организациями.

2.4.1. Общие вопросы организации и проведения экспертизы безопасности

Экспертиза безопасности (экспертиза обоснования безопасности), выполняемая в рамках процедуры лицензирования Ростехнадзором видов деятельности в области использования атомной энергии, проводится с целью оценки соответствия представленного соискателем лицензии или владельцем лицензии (лицензиатом) (далее – заявитель) обоснования безопасности ОИАЭ (ядерной установки, радиационного источника, пункта хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, радиоактивных отходов и др.), сведений о его фактическом состоянии, обоснования безопасности заявляемого вида деятельности в области использования атомной энергии законодательству Российской Федерации, нормам и правилам в области использования атомной энергии, современному уровню развития науки, техники и производства.

При экспертизе безопасности оценивается полнота предусмотренных заявителем мер технического и организационного характера по обеспечению ядерной и радиационной безопасности при осуществлении заявленной деятельности.

Необходимость проведения экспертизы безопасности в области использования атомной энергии определена:

- Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»;
- Положением о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2013 г. № 280.

Порядок организации и проведения экспертизы безопасности определены нормативными правовыми актами:

- Административным регламентом предоставления Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной услуги по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии (приказ Ростехнадзора от 8 октября 2014 г. № 453, зарегистрирован Минюстом России 20 марта 2015 г. № 36496) (далее – Административный регламент);
- Положением о порядке проведения экспертизы безопасности (экспертизы обоснования безопасности) объектов использования атомной энергии и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии (приказ Ростехнадзора от 21 апреля 2014 г. № 160, зарегистрирован Минюстом России 23 июля 2014 г. № 33238).

В соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», в рамках процедуры лицензирования деятельности в области использования атомной энергии:

- при принятии решения о выдаче разрешения (лицензии) на право ведения работ в области использования атомной энергии или об изменении условий действия разрешения (лицензии) проводится экспертиза безопасности (экспертиза обоснования безопасности) ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии (далее – экспертиза безопасности);
- экспертиза безопасности организуется Ростехнадзором, являющимся уполномоченным органом государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, и проводится в порядке, установленном Ростехнадзором;
- предметом экспертизы безопасности является анализ соответствия представленных соискателем лицензии обоснований безопасности ОИАЭ и (или) обоснований безопасности видов деятельности в области использования атомной энергии, и (или) обоснований фактического состояния ОИАЭ законодательству Российской Федерации, нормам и правилам в области использования атомной энергии, современному уровню развития науки, техники и производства.

Экспертиза безопасности проводится экспертными организациями, имеющими лицензии Ростехнадзора на право проведения экспертиз безопасности (экспертиз обоснования безопасности) ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии. Согласно Административному регламенту информация об экспертных организациях, имеющих соответствующие лицензии Ростехнадзора, размещается на интернет-сайте www.gosnadzor.ru. Заявители самостоятельно выбирают экспертную организацию из числа имеющих соответствующие лицензии Ростехнадзора.

Экспертиза безопасности в отношении ОИАЭ, включенных в перечень объектов, для которых установлен режим постоянного государственного надзора (указанный перечень утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2012 г. № 610-р), и экспертиза безопасности видов деятельности в области использования атомной энергии, осуществляемых эксплуатирующими организациями на объектах постоянного надзора, проводятся организациями научно-технической поддержки Ростехнадзора. На основании Положения об отнесении юридического лица к организации научно-технической поддержки уполномоченного органа государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии (постановление Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2013 г. № 387) ФБУ «НТЦ ЯРБ» отнесено к организациям научно-технической поддержки Ростехнадзора.

Экспертизе подлежат представляемые заявителями в Ростехнадзор при подаче заявлений на получение лицензий, переоформление лицензий (условий действия лицензий) документы, обосновывающие безопасность ОИАЭ и (или) заявленных видов деятельности в области использования атомной энергии и содержащие сведения о фактическом состоянии ОИАЭ. Требования к составу и содержанию этих документов установлены Административным регламентом.

Каждая экспертиза безопасности проводится одной из экспертных организаций по утвержденному Ростехнадзором заданию на проведение экспертизы, включающему тематические вопросы экспертизы, требования к экспертному заключению и его представлению в Ростехнадзор, а также перечень документов заявителя, подлежащих экспертизе.

К проведению экспертизы не могут привлекаться лица, участвовавшие в разработке представленных заявителем в Ростехнадзор документов, обосновывающих обеспечение безопасности ОИАЭ и (или) вида деятельности в области использования атомной энергии. При наличии в подлежащих экспертизе документах сведений, составляющих государственную тайну, экспертиза этих документов проводится экспертными организациями, имеющими право работы с такими сведениями.

По результатам экспертизы безопасности экспертная организация составляет экспертное заключение об обосновании безопасности ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии. Экспертное заключение утверждается руководителем экспертной организации, заверяется печатью этой организации и направляется в Ростехнадзор, где оценивается на соответствие требованиям задания на проведение экспертизы, после чего Ростехнадзор письменно уведомляет экспертную организацию о принятии или об отказе в принятии экспертного заключения. Датой завершения экспертизы является дата письменного уведомления Ростехнадзором о принятии экспертного заключения.

Организация и проведение экспертизы безопасности в ФБУ «НТЦ ЯРБ» базируется на сертифицированной системе менеджмента качества, в документах которой в полной мере отражены требования к организации проведения экспертизы безопасности, порядок и содержание работ на всех этапах организации и проведения экспертизы безопасности, порядок осуществления деятельности по обеспечению качества при организации и проведении экспертизы безопасности, а также порядок подготовки и оформления экспертных заключений.

Характеристика работы по экспертизе безопасности в 2016 г.

В рамках процедуры лицензирования деятельности в области использования атомной энергии и разрешительной деятельности, осуществляемой Ростехнадзором, в 2016 г. по поручениям Ростехнадзора и в соответствии с заданиями на проведение экспертизы в ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработано 331 экспертное заключение. Из них:

- 287 экспертных заключений по заданиям Управления по регулированию безопасности атомных станций и исследовательских ядерных установок (5 Управление) Ростехнадзора (265 экспертных заключений приняты в 2016 г.);
- 40 экспертных заключений по заданиям Управления по регулированию безопасности объектов ядерного топливного цикла, ядерных энергетических установок судов и радиационно опасных объектов (6 Управление) Ростехнадзора (38 экспертных заключений приняты в 2016 г.);
- два экспертных заключения по заданиям центрального МТУ Ростехнадзора;
- два экспертных заключения по заданиям ФГУП ВО «Безопасность» и АО «Русатом Сервис».

На рис. 12 представлено распределение количества экспертных работ ФБУ «НТЦ ЯРБ» по годам, начиная с 2002 г.

Из представленного распределения следует, что из года в год сохраняется тенденция роста количества проводимых экспертиз безопасности (обоснования безопасности), что, в свою очередь, обусловлено как введением новых ОИАЭ, так и увеличением количества работ по реконструкции объектов и модернизации устаревшего оборудования.

На рис. 13 представлена динамика годового количества тематических вопросов, проанализированных в ходе экспертных работ, начиная с 2002 г.

Распределение экспертиз, выполненных ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г. по ОИАЭ и тематически связанных с ними видами деятельности представлено в табл. 1.

Большая часть экспертных работ, относящихся к АЭС, как и в предыдущие годы, была связана с заявлениями на внесение изменений в условия действия ранее выданных Ростехнадзором лицензий на эксплуатацию энергоблоков АЭС.

В соответствии с положениями Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в 2016 г. источниками финансирования работ по экспертизе безопасности были договоры ФБУ «НТЦ ЯРБ» с организациями-заявителями.

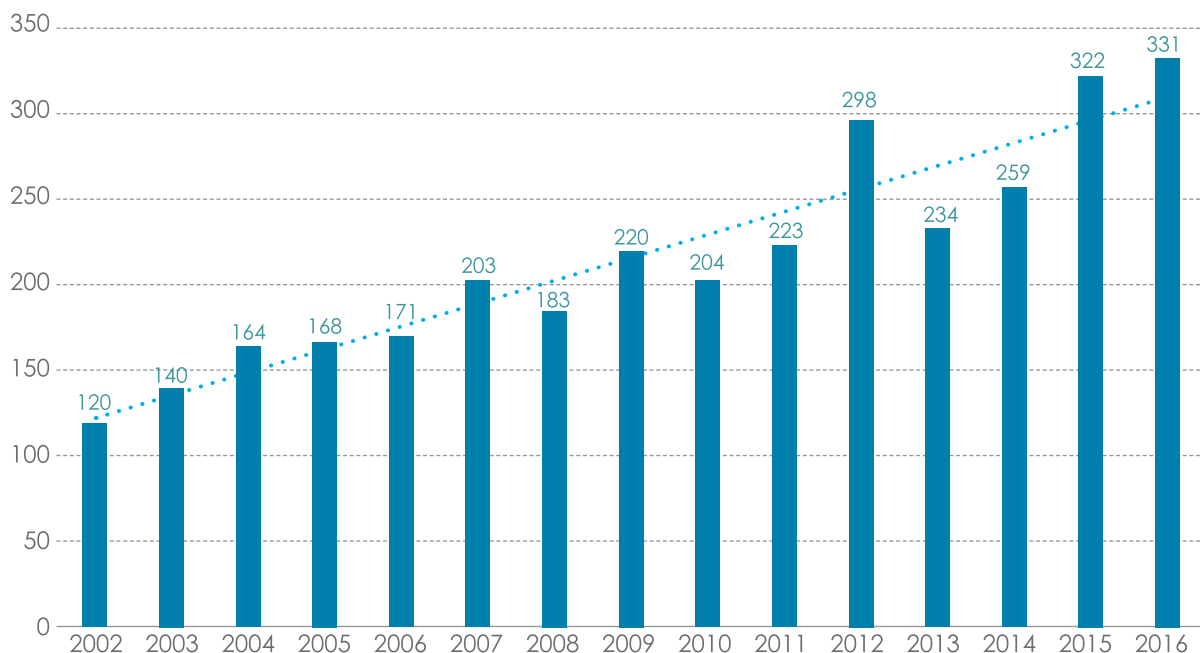


Рис. 12. Распределение количества экспертных работ
ФБУ «НТЦ ЯРБ» по годам

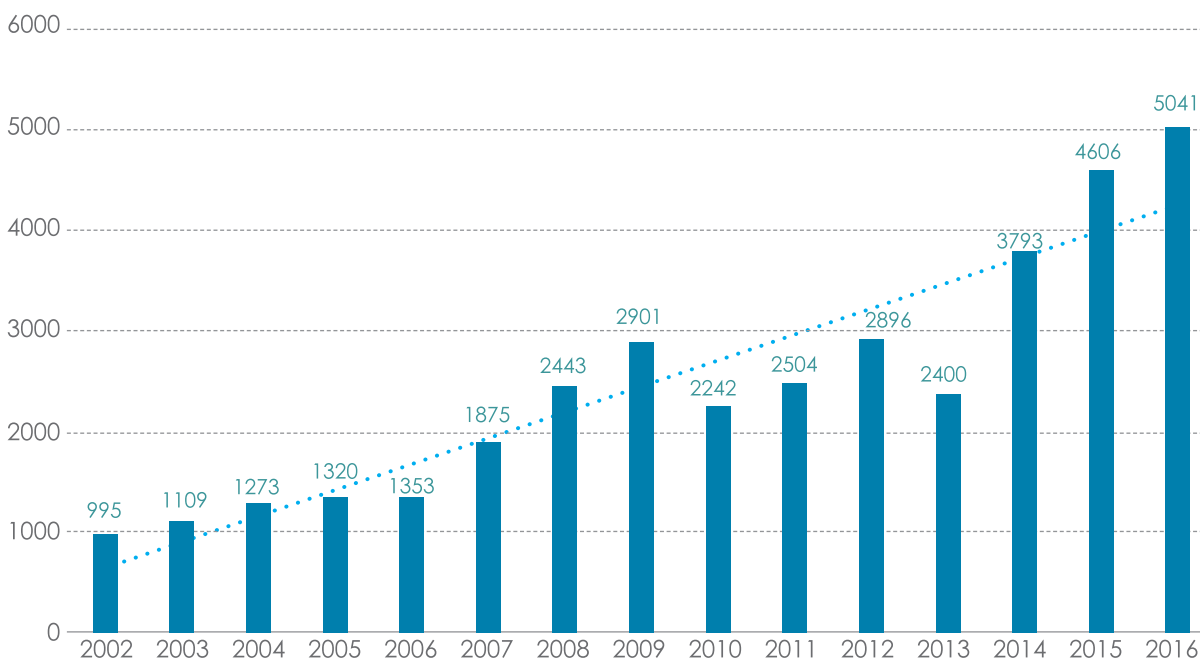


Рис. 13. Распределение общего количества тематических вопросов
в экспертных работах ФБУ «НТЦ ЯРБ» по годам

Таблица 1

Объект использования атомной энергии	Количество экспертиз
Ядерные установки АЭС (в том числе при сооружении и размещении)	269
Ядерные установки на предприятиях топливного цикла	5
Исследовательские ядерные установки, ядерные установки судов	8
Пункты хранения ЯМ и РВ, РАО	13
Обращение с ЯМ и РВ при транспортировании и хранении	15
Вывод из эксплуатации ОИАЭ	4
Проведение НИР и выполнение иных видов деятельности в области использования атомной энергии	13

2.4.2. Наиболее значимые экспертизы безопасности

Ниже приведены данные о комплексных, наиболее объемных и продолжительных работах по экспертизе безопасности, а также посвященных инновационным работам в атомной области:

- Экспертные заключения о безопасности энергоблоков № 1, 2 Курской АЭС-2 (на этапе сооружения), в которых сделан вывод о том, что представленные в ПООБ обоснования безопасности энергоблоков № 1, 2 Курской АЭС-2 (на этапе сооружения) в основном соответствуют требованиям нормативных документов в области использования атомной энергии;
- Экспертное заключение о безопасности эксплуатации энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2, вводимого в эксплуатацию после сооружения, в котором сделан вывод о том, что представленные обоснования в основном соответствуют требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;
- Экспертное заключение о безопасности эксплуатации энергоблока № 1 Балаковской АЭС в связи с продлением срока эксплуатации, в котором сделан вывод о том, что представленные обоснования позволяют эксплуатировать энергоблок до 2045 г.;
- Экспертное заключение о безопасности эксплуатации энергоблока № 2 Калининской АЭС в связи с продлением срока эксплуатации, в котором сделан вывод о том, что представленные обоснования позволяют эксплуатировать энергоблок до 2046 г.;
- Экспертные заключения об обосновании безопасности деятельности ФГУП «НО РАО» по размещению и сооружению пункта хранения радиоактивных отходов в объеме подземной исследовательской лаборатории, в которых сделан вывод о том, что представленные обоснования в основном соответствуют требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;
- Экспертное заключение об оценке обобщающего отчета по результатам комплексного обследования энергоблока № 2 Армянской АЭС, в котором сделан вывод о том, что представленные в отчете организация работ, состав работ и методы комплексного обследования энергоблока № 2 Армянской АЭС соответствуют требованиям нормативной документации.

2.5. Оценка применимости программных средств, используемых при обосновании безопасности

Расчетное моделирование переходных процессов и аварий, потенциально возможных при эксплуатации ОИАЭ, является необходимым элементом обоснования ядерной и радиационной безопасности таких объектов. Разрабатываемые для этих целей ПС требуют проведения большого круга исследований с целью обоснованности использования реализованных в ПС расчетных методов и методик. В странах с развитой ядерной энергетикой органами государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии предусматривается обязательная оценка применимости (экспертиза) таких ПС, которую проводят либо специалисты самого органа государственного регулирования, либо специалисты организации научно-технической поддержки, формулирующие по итогам экспертизы выводы об области и условиях применимости того или иного ПС. Такой подход соответствует требованиям стандарта МАГАТЭ GS-G-1.2 «Рассмотрения и оценки, проводимые регулирующим органом для ядерных установок».

В целях экспертизы и аттестации ПС при Ростехнадзоре действует экспертный Совет по аттестации ПС, задачей которого является оценка и формирование выводов об области применения и условиях применимости ПС. В структуре экспертного Совета функционируют тематические секции по следующим направлениям:

- нейтронно-физические расчеты;
- теплофизические расчеты;
- расчеты по радиационной безопасности;
- расчеты прочности оборудования;
- расчеты прочности строительных сооружений;
- расчеты химико-физических процессов;
- расчеты в обоснование вероятностного анализа безопасности.

В работе Совета принимают участие высоко квалифицированные специалисты от 42 научных и технических организаций, включая предприятия Госкорпорации «Росатом», национальные исследовательские центры, ведущие высшие учебные заведения, институты РАН. Всего в состав Совета и его секций входит более 200 специалистов, в их числе 60 докторов наук и свыше 100 кандидатов наук.

Процедура аттестации ПС предполагает открытое обсуждение результатов экспертизы ПС на заседаниях Совета и его тематических секций. Такое коллегиальное обсуждение квалифицированными специалистами позволяет в максимальной степени избежать субъективных оценок. Таким образом, решение принимается с учетом мнения научно-технического экспертного сообщества, что делает процедуру аттестации ПС максимально свободной от субъективизма.

При экспертизе и аттестации ПС оценке подлежат все компоненты, определяющие необходимое качество ПС, а именно:

- принятая Разработчиком расчетная модель как совокупность физической и математической постановки расчетной задачи, в виде используемых уравнений, эмпирических или полуэмпирических замыкающих соотношений, свойств материалов (валидация);
- собственно ПС как инструмент для реализации принятой модели математического решения задачи (верификация);
- погрешность (неопределенность) параметров, получаемых в результате расчета по ПС.

Основные этапы экспертизы и аттестации ПС приведены на рис. 14. Результаты оценки применимости ПС отражаются в аттестационном паспорте, содержащем сведения о назначении, области применения и о погрешностях результатов расчета. Информация о ПС, приводимая в аттестационных паспортах, учитывается при экспертизе безопасности ОИАЭ, проводимой в рамках процедуры лицензирования.

Требования о необходимости использования только аттестованных ПС при обосновании безопасности содержатся в ФНП, перечень которых размещен на официальном сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ» в сети Интернет по адресу <http://www.secnrs.ru/expertise/software-review>.

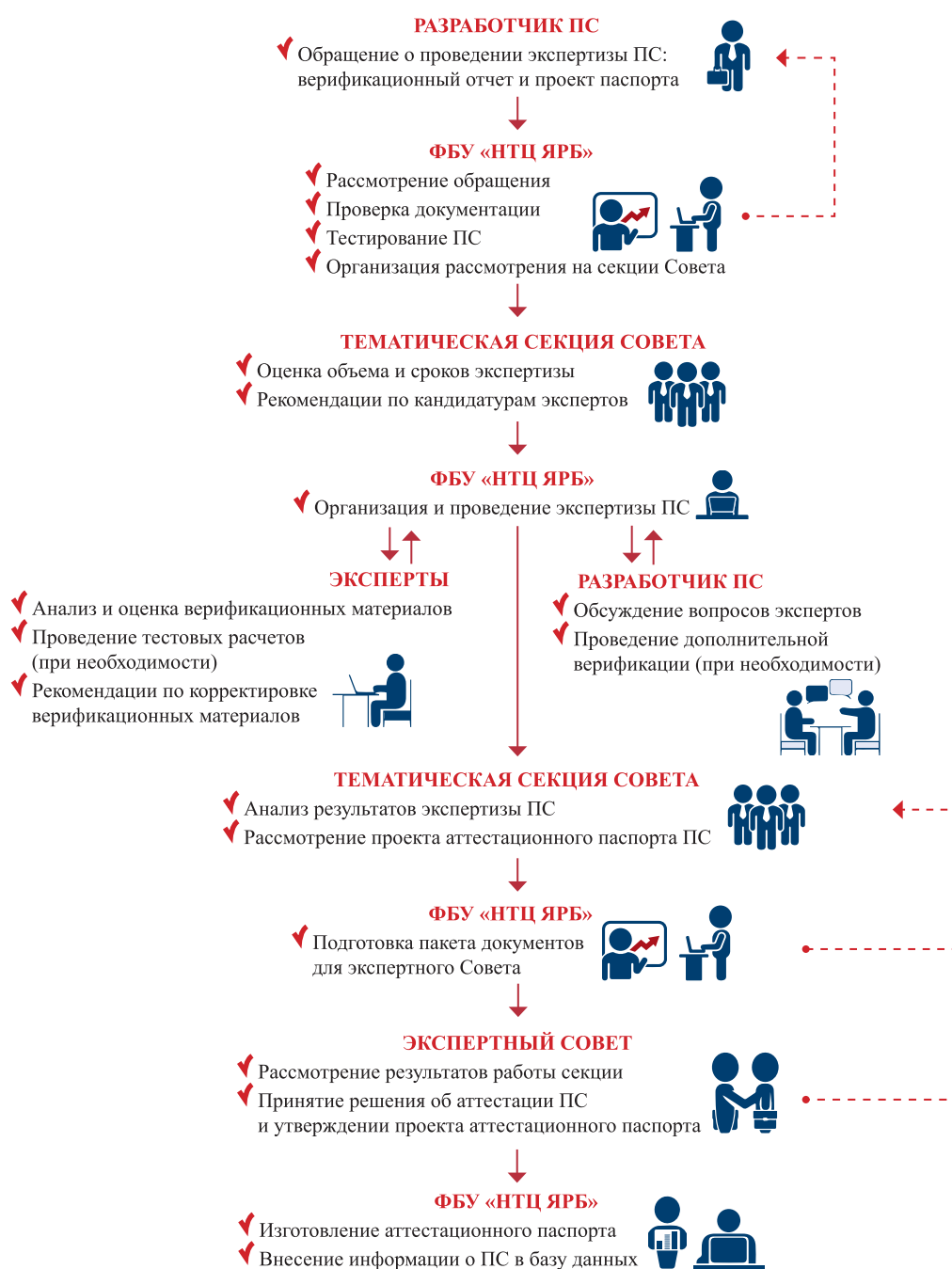


Рис. 14. Основные этапы процедуры экспертизы и аттестации ПС

Всего (начиная с 1991 г.) выдано свыше 400 аттестационных паспортов на ПС. Как правило, срок действия аттестационного паспорта ПС не превышает 10 лет, так что разработчик ПС должен подтвердить, что ПС не устарело.

По состоянию на декабрь 2016 г. действующие аттестационные паспорта имеют 216 ПС, их перечень размещен на сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ». Количество проведенных заседаний экспертного Совета по аттестации ПС и его тематических секций, а также количество ПС, аттестованных в период с 2011 по 2016 гг., приведены на рис. 15. В Приложении 5 к настоящему отчету представлен перечень ПС, аттестованных в 2016 г.



Рис. 15. Динамика работы Совета по аттестации ПС и его тематических секций

Результаты экспертизы и аттестации ПС включены в информационную базу ФБУ «НТЦ ЯРБ» об аттестованных ПС, которая используется при экспертизе обоснования безопасности ОИАЭ, проводимой в рамках процедуры лицензирования.

Силами специалистов отдела расчетных обоснований безопасности ФБУ «НТЦ ЯРБ» осуществляется консультирование представителей организаций отрасли по различным вопросам, связанным с верификацией ПС, порядком экспертизы ПС и работой экспертного Совета по аттестации ПС при Ростехнадзоре.

В 2016 г. ПС «LC-1000», разработанное специалистами отдела расчетных обоснований безопасности ФБУ «НТЦ ЯРБ», получило «Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ» № 2016661459 (рис. 16). Данное ПС предназначено для автоматизации расчета библиотек нейтронно-физических констант, необходимых для ПС «RAINBOW-TRP», которое в свою очередь используется для нейтронно-теплогидравлических расчетов РУ с ВВЭР в рамках экспертизы безопасности и при экспертизе ПС.

В 2016 г. в лаборатории нейтронно-физических расчетов отдела расчетных обоснований безопасности выполнено расчетное моделирование физического пуска энергоблока № 3 Ростовской АЭС и энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2. Расчеты включали в себя подготовку библиотеки нейтронно-физических констант с использованием ПС «LC-1000». Полученные результаты использованы при верификации ПС «RAINBOW-TRP».

28 мая 2016 г. исполнилось 25 лет деятельности Ростехнадзора по аттестации ПС, основные итоги которой подведены в юбилейном сборнике публикаций «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности», выпущенном под общей редакцией директора ФБУ «НТЦ ЯРБ» А. А. Хамазы (рис. 17).



Рис. 16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «LC-1000»

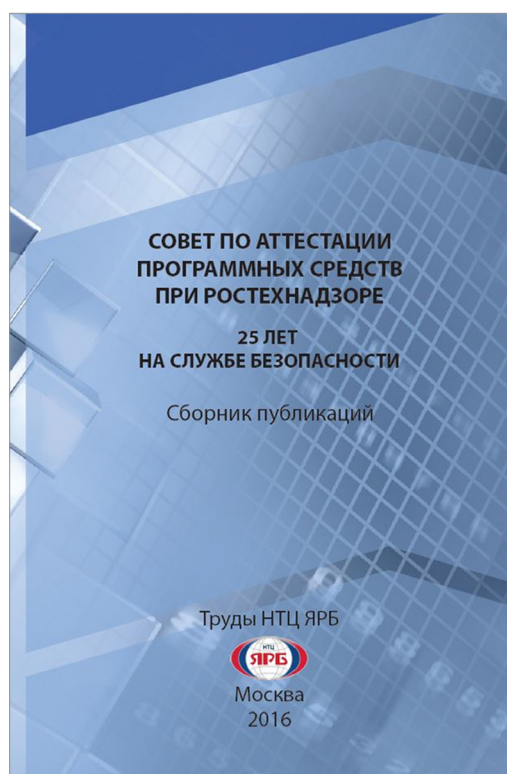


Рис. 17. Сборник публикаций «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности»

В первой части сборника приведено описание современного состояния системы аттестации ПС, применяемых при обосновании безопасности ОИАЭ. Подведены итоги 25-летней работы экспертного Совета по аттестации ПС и его тематических секций.

Во второй части сборника обсуждаются пути дальнейшего совершенствования системы аттестации ПС и нормативных требований к верификации и обоснованию ПС, применяемых при обосновании безопасности ОИАЭ.

В сборнике также обсуждаются проблемы, связанные с развитием и верификацией ПС, реализующих методы вычислительной гидродинамики, так называемых CFD-кодов (computational fluid dynamics). В отдельных случаях применение CFD-кодов позволяет существенно сократить объем работ по экспериментальному обоснованию проектных решений, заменив натурные эксперименты численными. Тем не менее, в настоящее время нет CFD-кодов, аттестованных для обоснования безопасности ОИАЭ. Связано это, в том числе с проблемами верификации таких ПС, к числу которых можно отнести:

- отсутствие типовых матриц верификации для CFD-кодов;
- значительные трудности выполнения требований РД-03-34-2000 о достаточности экспериментальных данных для верификации CFD-кодов и об обеспечении необходимого качества этих экспериментальных данных (необходимость использования бесконтактных средств измерений);
- использование в CFD-кодах моделей турбулентности, область применения которых ограничена областью изменения режимных параметров тех экспериментов, на которых эти модели были получены.

Помимо научных публикаций, во вторую часть сборника включены очерки, посвященные становлению системы аттестации ПС, авторы очерков – работники ФБУ «НТЦ ЯРБ» и предприятий атомной отрасли, которые стояли у истоков создания экспертного Совета по аттестации ПС и системы нормативных требований к ПС.

Электронная версия сборника опубликована на официальном сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ» по адресу <http://www.secnrs.ru/expertise/software-review/>.

Заключение

Одна из важнейших задач Ростехнадзора – убедиться в безопасности ОИАЭ. Расчетное моделирование переходных процессов и аварий, потенциально возможных при эксплуатации ОИАЭ, является необходимым при обосновании ядерной и радиационной безопасности таких объектов. Разрабатываемые для этих целей ПС представляют собой математические модели (интегро-дифференциальные уравнения, эмпирические корреляции, замыкающие соотношения, нодализационные схемы, константы и т.д.), описывающие реальные объекты. Но любая математическая модель не способна отразить все особенности рассчитываемого объекта, так как даже самый совершенный расчетный алгоритм будет справедлив только в определенной области применения.

Проводимая в рамках аттестации ПС глубокая и всесторонняя оценка применяемых для анализов безопасности расчетных методов является необходимой составляющей оценки безопасности при использовании атомной энергии. Кроме того, аттестуемые ПС, как правило, опираются на современные научные и технические разработки, тем самым действующая система аттестации ПС отражает требования нормативных документов о применении проектных технических решений, основанных на современном уровне развития науки, техники и производства.

2.6. Ведение секретариата ПК 1 «Защита от радиоактивного излучения»

ФБУ «НТЦ ЯРБ» является базовой организацией подкомитета «Защита от радиоактивного излучения» (ПК 1) Технического комитета по стандартизации «Атомная техника» (ТК 322) согласно приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2011 г. № 6362.

ПК 1 принимает участие в работе технических комитетов международных организаций по стандартизации: ISO/TC 85 «Атомная техника» и IEC/TC 45 «Атомное приборостроение». В 2016 г. завершена проводившаяся с участием специалистов ФБУ «НТЦ ЯРБ» разработка международного стандарта ISO 18417 «Iodine sorbents for nuclear facilities applications – Method for defining sorption capacity index» (Йодные сорбенты для объектов использования атомной энергии – Метод определения индекса сорбционной способности) на основе национального стандарта ГОСТ Р 54443-2011 «Сорбенты йодные для атомных электростанций. Метод определения индекса сорбционной способности», одним из руководителей которой является представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ».

В 2016 г. экспертами ПК 1 осуществлялась следующая деятельность:

- продолжалась разработка двух проектов национальных стандартов;
- рассмотрены пять проектов национальных стандартов;
- пересмотрен один национальный стандарт (ГОСТ Р 52037-2003. Могильники приповерхностные для захоронения радиоактивных отходов. Общие требования);
- рассмотрено 40 проектов международных стандартов ИСО (31) и МЭК (9);
- проведена экспертиза двух проектов национальных стандартов.

Представители ПК 1 в 2016 г. приняли участие в следующих мероприятиях и семинарах:

1. Совместное заседание экспертов ТК 45 (ПК 45А и ПК 45В), экспертов Госкорпорации «Росатом» и экспертов ПК 4 ТК 322 «Атомная техника» (АО «ВНИИАЭС», 19 и 26 января 2016 г.);
2. Учебно-методический семинар по международной стандартизации в рамках комплексного обучения, организуемого Академией стандартизации, метрологии и сертификации Росстандарта (АСМС, 29–30 марта 2016 г.);
3. Пленарное заседание и встречи рабочих групп Международной организации по стандартизации (ИСО) ТК 85 (Республика Индия, г. Нью-Дели, 2 – 9 апреля 2016 г.);
4. Очное заседание Технического комитета по стандартизации ТК 322 «Атомная техника» (2 сентября 2016 г.);
5. Семинар-совещание «Актуальные вопросы технического регулирования в Госкорпорации «Росатом» (АНО «Корпоративная Академия Росатома», г. Сочи, 3 – 7 октября 2016 г.);
6. Совместное заседание экспертов ТК 45 (ПК 45А и ПК 45В), экспертов Госкорпорации «Росатом» (АО «ВНИИАЭС», 11 октября 2016 г.).



3. Информационное обеспечение регулирующей деятельности

3.1. Информационно-издательская деятельность

Информационно-издательская деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ» направлена на информационное обеспечение деятельности Ростехнадзора, его МТУ, 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;
- работа с общественностью в части организации мероприятий по созданию объективного общественного мнения об области использования атомной энергии;
- обеспечение специалистов атомной отрасли нормативными и информационными материалами;
- обеспечение специалистов инспекторского состава Ростехнадзора и специалистов атомной отрасли документами МАГАТЭ.

Информационно-издательская деятельность ведется с использованием полиграфической базы, библиотеки, справочно-информационного фонда, выставочных экспозиций, интернет-сайта и информационного корпоративного портала. Информационные ресурсы ФБУ «НТЦ ЯРБ» представлены на рис. 18.

В 2016 г. было получено 619 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».

Проводились публичные мероприятия, включая международные. В 2016 г. деятельность Ростехнадзора в области регулирования ядерной и радиационной безопасности была представлена на следующих мероприятиях:

- VIII Международный Форум «АТОМЭКСПО 2016»;
- 10-я Международная научно-техническая конференция «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики» (МНТК-2016);
- 12-й Московский международный форум «Точные измерения – основа качества и безопасности»;
- XV Всероссийская научно-практическая конференция (МЧС России) «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций»;
- XI Международный общественный форум-диалог «Атомная энергия, экология, безопасность – 2016»;
- XI Международный ядерный форум «Безопасность ядерных технологий: культура безопасности»;
- IX Международный салон «Комплексная безопасность-2016»;
- Юбилейная XX Международная выставка средств обеспечения безопасности государства «Интерполитех-2016».

Участие в публичных мероприятиях является одним из инструментов получения «обратной связи» со специалистами отрасли для повышения эффективности нашей информационной деятельности.

The image displays a composite of three web resources. On the left is the FEINSS website, showing a 'Живая лента' (Live feed) with a message from Andrei Balalaichikov. In the center is the RegNet website, featuring a navigation menu and a section titled 'The International Regulatory Network (RegNet)'. On the right is a pyramid diagram illustrating the hierarchy of nuclear safety regulations in Russia, starting from the Constitution at the top and ending with technical regulations at the bottom. The pyramid levels are: Конституция, Международные договоры, Законодательные акты, Нормативные правовые акты Президента и Правительства России, Технические регламенты, Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, and Нормативные документы органов государственного регулирования ядерной безопасности.

Рис. 18. Информационные ресурсы ФБУ «НТЦ ЯРБ»

3.2. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность»



Ежеквартальный научно-практический журнал «Ядерная и радиационная безопасность» (до 2005 г. – «Вестник Госатомнадзора России») основан в 1998 г. для реализации требования статьи 6 Федерального Закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии». Является официальным изданием Ростехнадзора. Учредителем издания является ФБУ «НТЦ ЯРБ». Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-44504 от 8 апреля 2011 г.).

В журнале публикуются материалы по актуальным проблемам государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии в Российской Федерации, проекты и введенные в действие ФНП и РБ. В журнале публикуются также статьи специалистов Ростехнадзора, МТУ Ростехнадзора, организаций научно-технической поддержки Ростехнадзора, атомной отрасли, содержащие результаты прикладных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

В журнале размещается справочная информация о нормативных документах, разрабатываемых международными организациями в области использования атомной энергии.

Журнал входит в обновленный Перечень российских рецензируемых научных журналов Высшей аттестационной комиссии РАН. Журнал входит в систему Российского индекса научного цитирования.

В 2016 г. в журнале было опубликовано 15 утвержденных нормативных правовых актов, семь проектов, а также 13 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», «Урал-ПРЕСС», «Интерпресса». Наряду с этим поддерживается электронная версия журнала на сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ», создан отдельный информационный ресурс для размещения статей журнала (рис. 19).

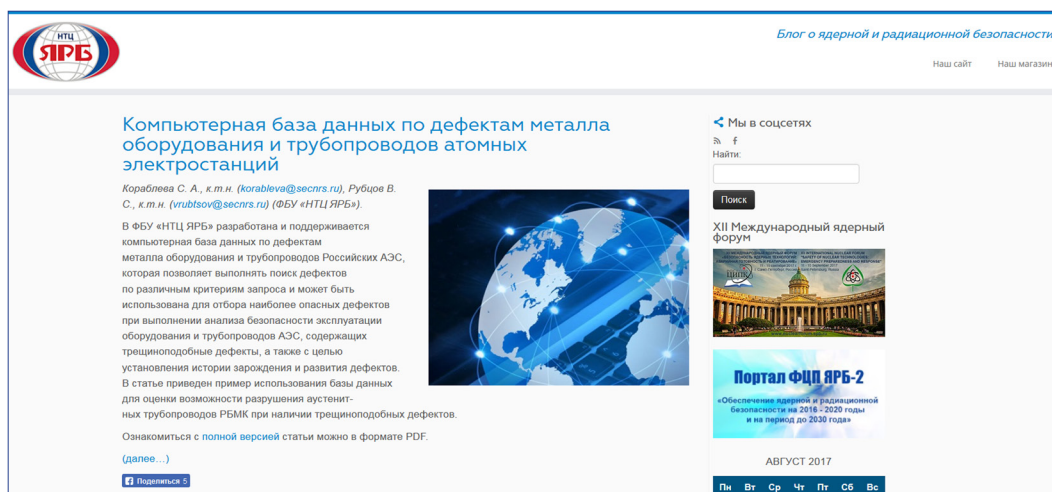


Рис. 19. Информационный ресурс о ядерной и радиационной безопасности

3.3. Информационная система «RIS-M»

Для удобства работы с информационной системой (ИС) поддерживается три типа реализаций.

1 тип реализации. ИС «RIS-M»

Разработанная в ФБУ «НТЦ ЯРБ» ИС «RIS-M» наполняется в соответствии с Перечнем основных нормативных правовых актов и нормативных документов, относящихся к сфере деятельности Ростехнадзора (П-01-01-2016, раздел II. «Государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии»).

ИС позволяет осуществлять контекстный поиск по всем документам, а также использовать «Пирамиду регулирования» (рис. 20), 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.

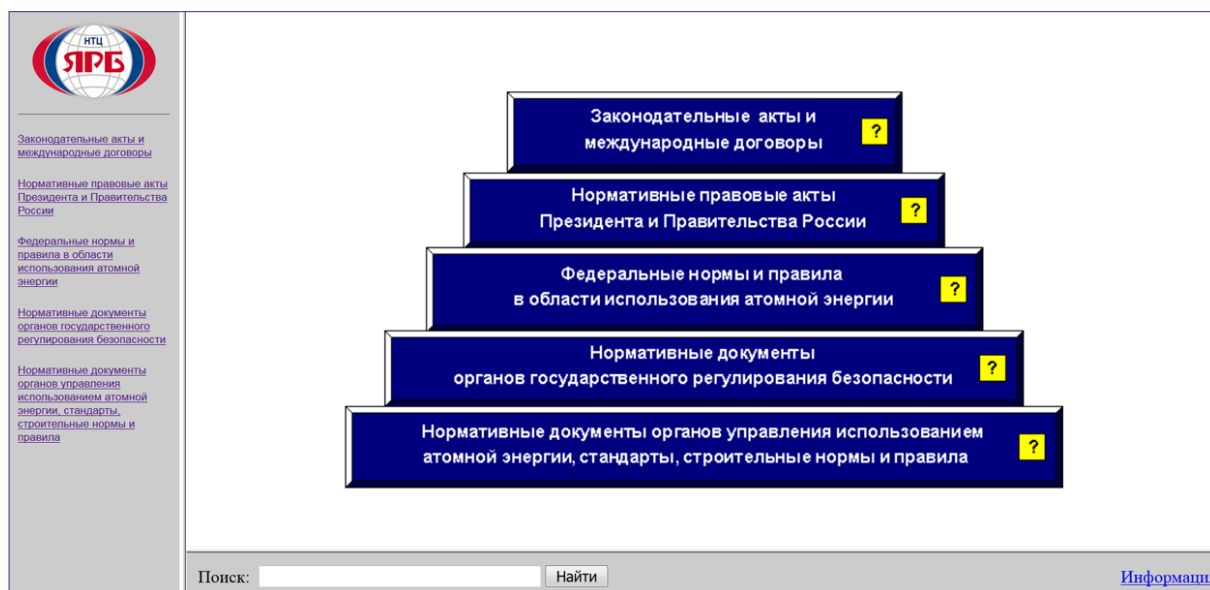


Рис. 20. Пирамида регулирования

2 тип реализации. ИС «RIS-2»

Полнотекстовая ИС «RIS-2» разработана в 2011 г. В отличие от эксплуатируемой более 17 лет и получившей широкое признание среди специалистов Ростехнадзора и атомной отрасли ИС «RIS-M», в ИС «RIS-2» документы, помимо структурирования по иерархической «Пирамиде регулирования», еще сгруппированы по жизненному циклу каждого ОИАЭ.

В ИС предусмотрено наличие документов по вопросам ядерной и радиационной безопасности международных организаций, с которыми осуществляется взаимодействие.

Документы в ИС сгруппированы по ОИАЭ (рис. 21):

- атомные станции (АС);
- исследовательские ядерные установки (ИЯУ);
- транспортные и транспортабельные ядерные установки (ТТЯУ);
- объекты ядерного топливного цикла (ОЯТЦ);
- радиационные источники (РИ);
- пункты хранения (ПХ);
- пункты захоронения радиоактивных отходов (ПЗРО).

Для каждого ОИАЭ нормативные документы распределены по ступеням иерархической «Пирамиды регулирования». «Пирамида регулирования» состоит из восьми ступеней, расположенных сверху вниз по степени юридической силы документов:

- Конституция;
- международные договоры;
- законодательные акты;
- нормативные правовые акты Президента и Правительства Российской Федерации;
- технические регламенты;
- федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии;
- нормативные документы органов государственного регулирования ядерной безопасности;
- нормативные документы органов управления использованием атомной энергии, стандарты, строительные нормы и правила.



Рис. 21. Сгруппированные документы по ОИАЭ

В свою очередь, документы на каждой ступени «Пирамиды регулирования» сгруппированы по жизненному циклу данного ОИАЭ (рис. 22):

- размещение, проектирование, сооружение;
- эксплуатация;
- вывод из эксплуатации (закрытие ПЗРО).

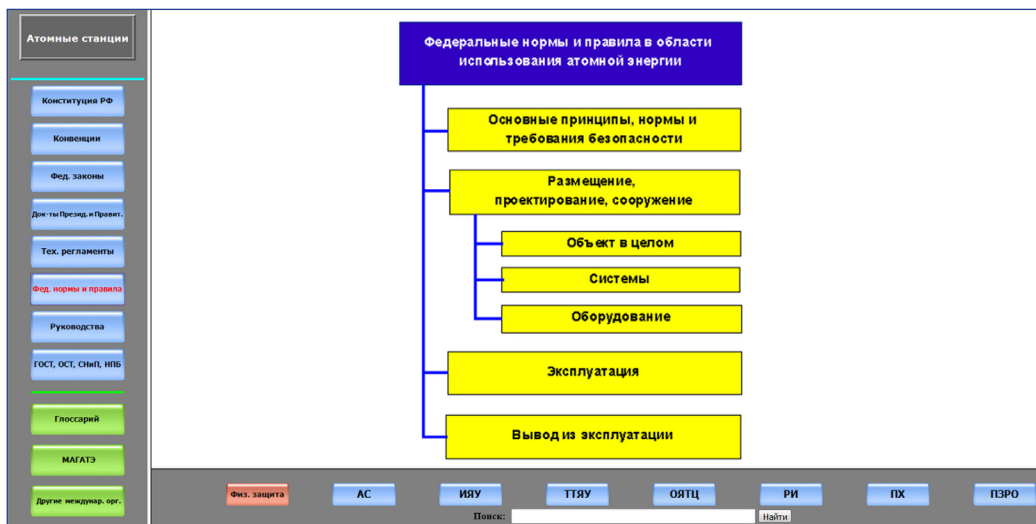


Рис. 22. Сгруппированные документы по жизненному циклу ОИАЭ

Такая система позволяет не только найти необходимый документ, но и иметь представление о количестве документов по каждому разделу или подразделу.

В ходе работы над развитием ИС были собраны и проанализированы документы различных международных организаций, затрагивающие вопросы ядерной и радиационной безопасности. На основе этого анализа был отобран, подготовлен и внесен в базу данных ряд документов МАГАТЭ (рис. 23), МКРЗ, АЯЭ ОЭСР, WENRA, IRSN, UNSCEAR (рис. 24).

Добавлен раздел, содержащий словарь терминов и определений (глоссарий) по ядерной тематике.

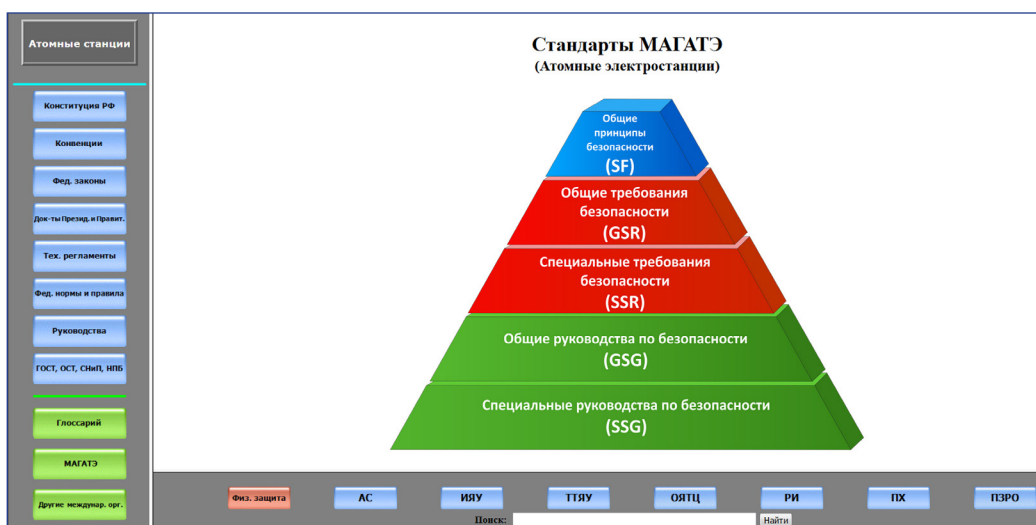


Рис. 23. Документы МАГАТЭ



Рис. 24. Документы международных организаций

Поддерживается два типа доступа к ИС: через ГКС «Интернет» (on-line доступ) и поставка на электронном носителе (CD-диск, флэш-накопитель) – для работы с ИС при отсутствии подключения к ГКС «Интернет». В свою очередь, on-line доступ осуществляется как в привычном варианте – отображение ИС на мониторе ПК, так и на смартфонах и планшетных компьютерах. В 2015 г. разработано мобильное приложение (свидетельство о Государственной регистрации № 2016663930) для смартфонов и планшетных компьютеров на платформе Android, IOS и Windows (мобильные приложения для ИС – *3 тип реализации*, рис. 25).

Приложение содержит документы в соответствии с перечнем П-01-01 (Раздел II. Государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии), электронную версию журнала «Ядерная и радиационная безопасность», а также термины и определения по ядерной и радиационной безопасности (за основу был взят разработанный в ФБУ «НТЦ ЯРБ» «Терминологический словарь»).



Рис. 25. Мобильные приложения

В 2016 г. была реализована функция по рассылке push-уведомлений, которые содержат информацию о дате выхода в свет очередного выпуска журнала «Ядерная и радиационная безопасность», а также о действующих, отмененных, введенных в действие, измененных российских нормативных правовых и нормативно-технических документах в области использования атомной энергии.

3.4. Информационный корпоративный портал и официальный сайт

Для специалистов центрального аппарата Ростехнадзора, а также МТУ Ростехнадзора осуществляется поддержка и развитие Информационного корпоративного портала в области регулирования ядерной и радиационной безопасности (далее – портал), который предоставляет возможность совместной интерактивной работы специалистов Ростехнадзора (рис. 26). 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 МТУ Ростехнадзора через систему удаленного доступа в едином защищенном информационном пространстве.

Официальный сайт (www.secnrfs.ru) – составная часть информационных ресурсов ФБУ «НТЦ ЯРБ» – является электронным средством массовой информации (свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-44505 от 8 апреля 2011 г.). Наполнение интернет-сайта ФБУ «НТЦ ЯРБ» ведется в соответствии с политикой открытости и прозрачности в области государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Основным направлением работы, проводимой в отчетном периоде, была разработка и подготовка к внедрению системы, объединяющей on-line коммуникации с партнерами через цифровые каналы Facebook и Telegram, консультирование в on-line-чате на сайте ФБУ «НТЦ ЯРБ».



Рис. 26. Информационный корпоративный портал



4. Международное сотрудничество

Международное сотрудничество ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г. определялось основными направлениями деятельности Ростехнадзора и осуществлялось в соответствии с Планом международного сотрудничества на 2016 г., международными соглашениями и контрактами.

Основной областью сотрудничества в 2016 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 2016 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);
- Европейская ассоциация организаций научно-технической поддержки органов регулирования (ETSON);
- организации стран Центральной и Западной Европы (GRS – Общество по безопасности установок и реакторов, Германия; HZDR – Исследовательский Центр им. Гельмгольца Дрезден-Россендорф, Германия; IRSN – Институт радиационной защиты и ядерной безопасности Франции; НАЕА – Государственное ведомство по атомной энергии Венгрии);
- организации стран СНГ (Госатомнадзор Республики Беларусь; ГК РЯБ – Государственный комитет при Правительстве Республики Армения по регулированию ядерной безопасности);
- организации стран Северной Европы (STUK – Центр радиационной и ядерной безопасности Финляндии; SSM – Шведское агентство по радиационной безопасности);
- организации стран Азии (ТАЕК – Турецкое агентство по атомной энергии; ВАЕРА – Бангладешский орган регулирования атомной энергии; NNSA – Государственное управление по ядерной и радиационной безопасности Китая);
- Южно-Африканская Республика (NRR – Национальный орган регулирования ядерной и радиационной безопасности ЮАР);
- Арабская Республика Египет (ENRRA – Египетский орган регулирования ядерной и радиологической безопасности);
- Соединенные Штаты Америки (DOE – Министерство энергетики США).

Взаимодействие имело следующие формы: участие в международных конференциях, совещаниях, семинарах, рабочих встречах и технических визитах за рубежом и в России.

Активное участие ФБУ «НТЦ ЯРБ» в международных мероприятиях позволяет оказывать научно-техническую поддержку Ростехнадзору в повышении эффективности регулирующей деятельности по обеспечению безопасности в области использования атомной энергии, в первую очередь, в части нормативного правового регулирования, а также в гармонизации подходов, изложенных в российской нормативной правовой системе, с наилучшей международной практикой.

В 2016 г. была продолжена реализация Плана действий Ростехнадзора по выполнению рекомендаций и предложений пост-миссии МАГАТЭ «Комплексная оценка регулирующей деятельности в Российской Федерации», утвержденного в 2013 г. Во исполнение данного Плана:

- подготовлены предложения по решению проблем регулирования видов деятельности с радиационными источниками путем разработки проекта изменений в ФНП «Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников» (НП-038-11), направленных на установление дифференцированного подхода к лицензированию деятельности с радиационными источниками в зависимости от их стадии жизненного цикла, с учетом их категории радиационной опасности. Данные изменения в настоящее время реализованы в документе, утвержденном приказом Ростехнадзора от 28 сентября 2016 г. № 405 (НП-038-16);
- разработан проект ФНП «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок», который рассмотрен на заседании рабочей комиссии Ростехнадзора.

Участие представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» в таких международных мероприятиях, как заседания Комиссии по нормам безопасности (КНБ) и Комитетов МАГАТЭ, регулярных заседаниях Комитетов АЯЭ ОЭСР и их рабочих групп, а также в международных семинарах и конференциях, в рамках которых обсуждались вопросы нормативного правового регулирования безопасности при использовании ядерной энергии, в том числе с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», позволило повысить эффективность российского органа регулирования ядерной и радиационной безопасности в области нормотворчества. Положения документов МАГАТЭ, а также информация, полученная в ходе международных мероприятий, эффективно учитывались при пересмотре действующих и разработке новых российских ФНП и РБ.

Так, в 2016 г. Ростехнадзором был утвержден ряд нормативных правовых актов, учитывающих рекомендации МАГАТЭ.

Например, при разработке документа ФНП «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» (НП-053-16), утвержденного приказом Ростехнадзора от 15 сентября 2016 г. № 388, использовались нормы МАГАТЭ «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (SSR-6) (редакция 2012 г.), а также требования документа МАГАТЭ «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (TS-R-1) (редакция 2000 г.).

При разработке документа ФНП «Правила ядерной безопасности критических стенов» (НП-008-16), утвержденного приказом Ростехнадзора от 23 августа 2016 г. № 348, учитывались рекомендации, высказанные по результатам миссии МАГАТЭ «Комплексная оценка деятельности регулирующего органа (IRRS)», проведенной в 2009 г. и рекомендации, представленные в документах МАГАТЭ: No. NS-R-4 «Безопасность исследовательских реакторов. Требования безопасности»; No. NS-G-4.1 «Ввод в эксплуатацию исследовательских реакторов»; No. SSR-2/2 «Ввод в эксплуатацию и эксплуатация атомных электростанций»; No. SSG-10 «Управление старением исследовательских реакторов».

При разработке документа ФНП «Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов» (НП-097-16), утвержденного приказом Ростехнадзора от 21 июля 2016 г. № 304, учитывались рекомендации документов МАГАТЭ «Основопологающие принципы безопасности. Основы безопасности» (SF-1), «Снятие с эксплуатации установок» (GSR, часть 6), а также рекомендации целого ряда документов МАГАТЭ: IAEA, Safety Standards Series No. WS-R-5, IAEA, Vienna (2006); IAEA, Safety Standards Series No. WS-G-2.1, Vienna (1999); IAEA-TECDOC-1657, Vienna (2006); IAEA Safety Standards Series No. WS-R-2, Vienna (2000); IAEA, Technical Reports Series No. 389, Vienna (1998); IAEA, Safety Reports Series No 45, Vienna (2005); IAEA Safety Standards Series No. WS-G-6.1, Vienna (2006); IAEA, Technical Reports Series No. 420, Vienna (2004).

При разработке документа ФНП «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций» (НП-026-16), утвержденных приказом Ростехнадзора от 16 ноября 2016 г. № 483, использовались положения Конвенции о ядерной безопасности и рекомендации норм МАГАТЭ по безопасности «Безопасность атомных электростанций: проектирование» (SSR-2/1 Rev. 1), «Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация» (SSR-2/2 Rev. 1), «Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants» (SSG-39).

4.1. Многостороннее сотрудничество

Сотрудничество с МАГАТЭ

В 2016 г. специалисты ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в более чем 40 мероприятиях, организованных МАГАТЭ. В их числе, помимо семинаров, совещаний и учебных курсов в рамках региональных проектов МАГАТЭ, участие в заседаниях Комиссии по нормам безопасности, Комитета по нормам ядерной безопасности, Комитета по нормам безопасности транспортировки, Комитета по нормам безопасности радиоактивных отходов, Комитета по нормам безопасности в области аварийной готовности и реагирования, Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов (Форум ММР), Форума организаций научно-технической поддержки (Форум ОНТП), а также мероприятия в рамках Глобальной сети по ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSN).

Кроме того, представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в рабочих встречах руководства Ростехнадзора с руководством Департамента ядерной и физической ядерной безопасности МАГАТЭ – с заместителем Генерального директора МАГАТЭ, руководителем Департамента господином Лентихо и с директором офиса по координации ядерной и физической ядерной безопасности этого Департамента – г-ном Карузо.

Участие в международных конференциях, симпозиумах, форумах МАГАТЭ по вопросам лицензирования и надзора за ядерной и радиационной безопасностью при использовании атомной энергии в мирных целях

22-26 февраля, Австрийская Республика, г. Вена. Международная конференция «Человеческие и организационные аспекты обеспечения ядерной безопасности – изучение 30-летней истории культуры безопасности».

Цель конференции состояла в предоставлении участникам мероприятия возможность обсудить ключевую роль динамики поведения человека в обеспечении безопасности. Особое внимание было уделено культуре безопасности и событиям последних 30 лет в этой области.

Участником от ФБУ «НТЦ ЯРБ» был представлен стендовый доклад на тему «Роль ОНТП в поддержке регулятора с учетом вопросов культуры безопасности».

23-27 мая, Королевство Испания, г. Мадрид. Международная конференция МАГАТЭ по прогрессу в реализации программ вывода из эксплуатации ядерных объектов и восстановления окружающей среды на глобальном уровне.

Цель конференции состояла в обмене информацией и анализе трудностей, достижений и уроков, связанных с программами вывода из эксплуатации и восстановления окружающей среды, которые осуществлялись в течение последнего десятилетия. Одной из основных задач конференции являлось определение текущих первоочередных потребностей и выработка рекомендаций относительно стратегий и подходов, позволяющих создать и расширить возможности для безопасного, надежного и экономически эффективного осуществления национальных и международных программ в течение следующих десяти-двадцати лет.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» представил стендовый доклад на тему «Российские федеральные нормы и правила в области вывода из эксплуатации: текущее состояние и перспективы развития».

26-30 сентября, Австрийская Республика, г. Вена. 60-я сессия Генеральной конференции МАГАТЭ.

В рамках очередной сессии Генеральной конференции МАГАТЭ представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» в составе делегации ETSON приняли участие в: мероприятии по обсуждению вопросов, связанных с международными (и региональными) усилиями по укреплению потенциала аварийной готовности и реагирования; совещании по обсуждению стратегии внутрикорпусного удержания для реакторов большой мощности; пленарном заседании Глобальной сети ядерной и физической ядерной безопасности; рабочем совещании целевой группы ETSON по стратегическому развитию; совещании руководящих сотрудников регулирующих органов; рабочем совещании в рамках Форума организаций научно-технической поддержки органов регулирования.

Участие в технических и консультативных совещаниях, семинарах МАГАТЭ по вопросам лицензирования и надзора за ядерной и радиационной безопасностью при использовании атомной энергии в мирных целях

В рамках данного направления деятельности МАГАТЭ в 2016 г. принято участие в более чем в 30 мероприятиях.

4-8 апреля, Австрийская Республика, г. Вена. Семинар по переоценке безопасности установок ядерного топливного цикла с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

В рамках семинара обсуждались вопросы, связанные с учетом внешних природных и техногенных воздействий, с разработкой мероприятий по обеспечению готовности к чрезвычайным ситуациям и реагированию, с применением дифференцированного подхода к оценке безопасности ОЯТЦ, с разработкой и реализацией организационных и технических мероприятий по повышению безопасности ОЯТЦ. Кроме того, рассматривались вопросы регулирования подходов к проведению стресс-тестов ОЯТЦ; особенности проведения оценки безопасности ОЯТЦ с учетом экстремальных воздействий; особенности анализа запроектных аварий.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением по теме «Переоценка безопасности объектов ядерного топливного цикла в Российской Федерации: нормативно-правовая основа, практика и задачи».

12-15 апреля, Австрийская Республика, г. Вена. Техническое совещание по разработке, анализу и пересмотру проекта технического документа МАГАТЭ «Оценка надежной работы оборудования в условиях тяжелых аварий на атомных станциях» (TECDOC). В ходе технического совещания была обсуждена и откорректирована первая версия документа.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» принял участие в обсуждении тематических докладов и комментариев, подготовленных участниками совещания, а также проинформировал участников совещания о новых требованиях в области управления тяжелыми авариями и в области квалификации оборудования, которые вступили в силу в период после аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

17-18 мая, Австрийская Республика, г. Вена. Заседание Руководящего комитета Глобальной сети по ядерной и физической ядерной безопасности (GNSSN).

В ходе состоявшегося заседания были представлены обзорные доклады о текущем состоянии и перспективах развития существующих подсетей GNSSN. Основные результаты были достигнуты путем интенсивного сбора и обработки информации за счет активного взаимодействия между участниками процессов, а также повышения удобства использования накопленных информационных ресурсов в основном за счет миграции сетей на обновленную платформу «SharePoint 2013», которая позволила использовать более дружелюбный пользовательский интерфейс.

17-20 мая, Австрийская Республика, г. Вена. Техническое совещание в рамках международного проекта МАГАТЭ по демонстрации эксплуатационной и долгосрочной безопасности пунктов геологического захоронения радиоактивных отходов (GEOSAF, часть 2). Задача совещания состояла в разработке направлений и организации продолжения проекта (GEOSAF, часть 3).

Целями проекта GEOSAF III являются:

- подготовка отдельного документа, представляющего собой руководство по разработке обоснования безопасности ПГЗРО (пункт глубинного захоронения радиоактивных отходов);
- демонстрация подходов к проведению обоснования безопасности ПГЗРО и применения указанного руководства на основе конкретных примеров.

Предполагается, что работа над проектом GEOSAF III будет основываться на информации, поступающей от специалистов, участвующих в национальных программах геологического захоронения РАО, и представляемых ими материалах, посвященных обеспечению и обоснованию безопасности. Начало работы по проекту GEOSAF III намечено на первую половину 2017 г.

5-8 сентября, Австрийская Республика, г. Вена. Семинар МАГАТЭ по переоценке безопасности исследовательских реакторов с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

Семинар проводился с целью обмена информацией между странами-участницами МАГАТЭ о методах проведения переоценки безопасности ИЯУ, использовании дифференцированного подхода и реализации результатов проведенной переоценки.

В ходе семинара была получена информация о разработке и реализации в странах-участницах программ системного управления старением установок топливного цикла, включая управление работами по модернизации и ремонту, значимыми с точки зрения безопасности, а также практические рекомендации по проведению периодических проверок безопасности установок топливного цикла. Кроме того, была получена информация о переизданных и планируемых к опубликованию документах МАГАТЭ в области обеспечения безопасности ИЯУ.

17-21 октября, Китайская Народная Республика, г. Шанхай. Международный семинар МАГАТЭ на тему «Феноменология и технологии внутрикорпусного удержания расплава и внекорпусного охлаждения кориума».

В ходе семинара обсуждались вопросы, связанные с внутрикорпусным удержанием расплава путем внешнего охлаждения корпуса реактора, достижениями и проблемами внекорпусного охлаждения кориума.

28 ноября – 2 декабря, Австрийская Республика, г. Вена. Техническое совещание по обзору процедур МАГАТЭ в области оценки и прогнозирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации.

Совещание было посвящено обсуждению процедур МАГАТЭ в области оценки и прогнозирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, обсуждению проекта документа МАГАТЭ, устанавливающего подходы к реализации процессов оценки и прогнозирования в случае ядерной или радиологической аварийной ситуации, а также обзору инструментов (и их возможностей), которые МАГАТЭ предлагает использовать в ходе указанных процессов.

В заключительном отчете по результатам технического совещания также было отмечено, что для целей усовершенствования протекающих во время национальных противоаварийных тренировок процессов, государствам-членам МАГАТЭ, принимающим участие в противоаварийных тренировках, следует активно привлекать МАГАТЭ в данную деятельность.

7-10 ноября, Австрийская Республика, г. Вена. Семинар по анализу безопасности и документам, обосновывающим безопасность предприятий ядерного топливного цикла.

Цель семинара – предоставление участвующим государствам-членам МАГАТЭ информации по методологии анализа безопасности объектов ЯТЦ, а также по составу и содержанию документов, обосновывающих безопасность таких объектов, подготавливаемых эксплуатирующими организациями в рамках лицензионного процесса. Участники семинара выступили с докладами об имеющемся опыте проведения анализа безопасности объектов ЯТЦ, о национальных подходах к разработке документов, обосновывающих безопасность объектов ЯТЦ, а также о разработанных по результатам анализа безопасности мероприятиях, направленных на повышение безопасности объектов ЯТЦ.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» в составе делегации Ростехнадзора принял участие в обсуждении проекта технического отчета МАГАТЭ «Анализ безопасности и документы, обосновывающие безопасность предприятий ядерного топливного цикла».

12-14 декабря, Австрийская Республика, г. Вена. Техническое совещание МАГАТЭ по валидации и верификации руководств по управлению тяжелыми авариями.

В ходе технического совещания были обсуждены вопросы валидации и верификации руководств по управлению тяжелыми авариями, включая следующие аспекты: наличие и достаточность соответствующих регулирующих требований; наличие и достаточность необходимых инструментов для валидации и верификации руководств по управлению тяжелыми авариями.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение на тему «Регулирование вопросов, связанных с управлением тяжелыми авариями. Опыт экспертизы руководств по управлению тяжелыми авариями».

Участие в заседаниях Комиссии и Комитетов по нормам безопасности МАГАТЭ

6-8 апреля, Австрийская Республика, г. Вена. 39-е заседание Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ.

На заседании был представлен исторический экскурс и ретроспективный анализ документов МАГАТЭ и рассмотрена эволюция норм безопасности, начиная с 1958 г., когда был утвержден первый документ «Безопасность обращения с радиоизотопами». Наряду с традиционными вопросами, связанными с представлением информации о текущей деятельности 4-х Комитетов по нормам безопасности, а также об утверждении норм МАГАТЭ по безопасности и проектов технических заданий, на заседании КНБ был представлен обновленный план по пересмотру РБ МАГАТЭ.

14-15 июня, Австрийская Республика, г. Вена. 32-е заседание Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности транспортировки (TRANSSC).

В ходе заседания было рассмотрено техническое задание (DPP) на пересмотр РБ DS-469 «Планирование и готовность к аварийному реагированию при транспортных авариях, связанных с радиоактивными материалами» (TS-G-1.2). Принято решение о готовности к рассылке для отзывов в государства-члены МАГАТЭ проектов пересмотренных норм безопасности DS-495 «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов», а также новых РБ DS-493 «Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности проекта упаковки для транспортирования радиоактивных материалов» и DS-474 «Меры по прекращению ядерной и радиационной аварийной ситуации».

Кроме того, были представлены предварительные результаты деятельности рабочей группы при Комитете, занимающейся пересмотром значений активности радиоактивного материала А1 и А2. Окончательные результаты будут представлены в находящемся на стадии утверждения техническом документе МАГАТЭ. Также Комитет принял решение об изменении статуса данной рабочей группы на скоординированный исследовательский проект под эгидой МАГАТЭ с целью возможности обсуждения результатов работы в данном направлении в других Комитетах МАГАТЭ (RASSC, WASSC, NUSSC).

21-23 июня, Австрийская Республика, г. Вена. 41-е заседание Комитета по нормам ядерной безопасности (NUSSC).

В ходе заседания обсуждался ряд проектов документов: DS495 – проект конкретных требований по безопасности «Правила по безопасному транспортированию радиоактивных материалов»; DS474 – проект РБ «Меры по прекращению ядерной или радиационной аварийной ситуации»; DS482 – проект РБ «Проектирование систем защитной оболочки реактора для атомных станций»; DS488 – проект РБ «Проектирование активной зоны для атомных станций»; DS491 – проект РБ «Детерминистический анализ безопасности для атомных станций». В итоге все проекты одобрены Комитетом NUSSC для направления на следующий этап – сбор замечаний от государств-членов МАГАТЭ. Также был рассмотрен проект содержания документа DS497 «Ревизия восьми тесно связанных между собой руководств по безопасности: NS-G-2.2–2.8 и NS-G-2.14». Документ был одобрен комитетом NUSSC для направления в Комиссию по стандартам безопасности.

Кроме того, на заседании были рассмотрены следующие документы серии по физической защите: проект Руководства NST009 «Создание возможности для физической защиты»; проект Руководства NST041 «Превентивные и защитные меры против внутренних угроз». Оба эти проекта без замечаний были рекомендованы для направления заместителю Генерального директора МАГАТЭ по обеспечению физической защиты.

Профиль подготовки документа (DPP) Руководство NST058 «Разработка, использование и поддержка оценки угрозы и проекта основной угрозы» – одобрен для разработки.

15-18 ноября, Австрийская Республика, г. Вена. 33-е заседание Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности транспортировки (TRANSSC).

В ходе заседания участники обсуждали целесообразность планового пересмотра РБ МАГАТЭ: № TS-G-1.3 «Программы радиационной защиты для перевозки радиоактивных материалов»; TS-G-1.4 «Система управления для безопасной перевозки радиоактивных материалов»; TS-G-1.5 «Обеспечение соблюдения правил безопасной перевозки радиоактивных материалов». Также обсуждали новую предложенную структуру РБ МАГАТЭ SSG-33 «Свод правил МАГАТЭ по безопасной перевозке радиоактивных материалов».

По итогам работы заседания Комитету было рекомендовано инициировать плановый пересмотр РБ МАГАТЭ № TS-G-1.3, № TS-G-1.4 и № TS-G-1.5. Предложенная новая структура документа SSG-33 приведет к значительному увеличению объема документа (более 3000 листов), в связи с чем было предложено издавать пересмотренный документ в электронном виде.

Кроме того, представитель Международной организации по стандартизации (ISO) представил обзор находящихся в настоящий момент на стадии пересмотра международных стандартов в области транспортирования радиоактивных материалов. Стандарт ISO 7195 «Упаковки для транспортирования гексафторида урана (UF₆)», ISO 12807 «Безопасность транспортирования радиоактивных материалов. Испытание на герметичность упаковки» и ISO 10276 «Цапфы для упаковок, используемых для транспортировки радиоактивных материалов».

20-23 июня, Австрийская Республика, г. Вена. 41-е заседание Комитета по нормам безопасности отходов (WASSC), 40-е заседание Комитета по нормам радиационной безопасности (RASSC) и совместное заседание WASSC и RASSC.

В ходе работы Комитетов обсуждались проекты требований по безопасности МАГАТЭ: DS459 «Обращение с радиоактивными веществами, образовавшимися при добыче урана и в результате иной деятельности по обращению с ЕРН», который представляет собой переработанное РБ WS-G-1.2 «Обращение с радиоактивными отходами от добычи и переработке руд»; DS474 «Меры по прекращению ядерной или радиационной аварийной ситуации»; DS491 «Детерминистический анализ безопасности для атомных станций»; DS495 «Правила безопасного транспортирования радиоактивных материалов». Названные документы были одобрены для представления в государства-члены. Проекты РБ, а именно: DS432 «Радиационная защита населения и охрана окружающей среды», DS427 «Прогнозная радиологическая оценка воздействия объектов и деятельности на окружающую среду, и защита населения» и DS442 «Регулирующий контроль радиоактивных выбросов и сбросов в окружающую среду от объектов и видов деятельности» были одобрены для представления в Комиссию по нормам безопасности.

Также были представлены и одобрены для опубликования проекты Руководств по физической и ядерной безопасности: NST009 «Создание потенциала для повышения ядерной безопасности»; NST041 «Предупредительные и защитные меры против внутренних угроз». Было рассмотрено задание на разработку (DPP) проекта РБ DS497 «Эксплуатация атомных станций» для получения одобрения для представления в Комиссию по нормам безопасности.

В ходе заседаний была получена информация о выходе технического документа МАГАТЭ (TECDOC-1788), содержащего критерии по допустимым концентрациям радионуклидов в питьевой воде и продуктах питания. Кроме того, был представлен ряд информационных сообщений: обзор нормативно-правовой основы обеспечения безопасности при обращении с РАО в Южной Африке; о деятельности Европейской комиссии в области обращения с ОЯТ и РАО; обзор деятельности АЯЭ ОЭСР в области нормативного регулирования безопасности ОЯТ и РАО; о состоянии международных проектов МАГАТЭ по обращению с РАО, связанных с применением стандартов безопасности; о состоянии разработки дополнительного Руководства по применению Кодекса поведения по регулированию изъятых радиоактивных источников; о пересмотре перечня вопросов по самооценке инфраструктуры органа регулирования безопасности (SARIS).

27 июня – 1 июля, Австрийская Республика, г. Вена. Второе заседание Комитета по нормам безопасности в области аварийной готовности и реагирования (EPR_{ES}C).

В рамках заседания на одобрение для дальнейшей рассылки в государства-члены МАГАТЭ были вынесены проекты следующих стандартов безопасности МАГАТЭ: DS495 «Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов» (разрабатывается взамен действующего стандарта безопасности МАГАТЭ SSR-6 (издание 2012 г.)); DS474 «Руководство по выполнению мер по прекращению чрезвычайных ситуаций ядерного или радиационного характера» (новый проект). Проекты документов были одобрены Комитетом EPRaSC для дальнейшей рассылки в государства-члены МАГАТЭ.

Также (для информации) вниманию участников заседания были представлены сведения о следующих проектах стандартов безопасности МАГАТЭ: DS478 «Безопасность установок ядерного топливного цикла» (разрабатывается взамен действующего стандарта безопасности МАГАТЭ NS-R-5); DS472 «Организация, управление и кадровое обеспечение органа, регулирующего безопасность в области использования атомной энергии» (новый проект); DS473 «Функции и процедуры органа, регулирующего безопасность в области использования атомной энергии» (новый проект); DS468 «Реабилитация территорий, загрязненных в результате прошлой деятельности и аварий» (разрабатывается взамен действующего стандарта безопасности МАГАТЭ WS-R-3).

По результатам заседания Комитета получена информация о подходах МАГАТЭ к обеспечению готовности к реагированию на аварии, сопровождающиеся радиационным фактором. Отмечается направленность деятельности Комитета на развитие подходов к обеспечению аварийной готовности к авариям, возможным на ОИАЭ, отличных от АЭС, а также на развитие общих подходов, являющихся универсальными для всех типов ОИАЭ.

8-10 ноября, Австрийская Республика, г. Вена. 40-е заседание Комиссии по нормам безопасности МАГАТЭ.

Комиссия по нормам безопасности в ходе заседания утвердила следующие проекты документов МАГАТЭ для их последующей публикации: DS432 «Радиационная защита населения и защита окружающей среды»; DS427 «Перспективная оценка радиационного воздействия на окружающую среду для установок и деятельности»; DS442 «Регулирующий контроль радиоактивных выбросов в окружающую среду»; DS452 «Вывод из эксплуатации АЭС, исследовательских реакторов и ПТЦ».

Также были утверждены технические задания на разработку следующих документов из серии «Нормы безопасности МАГАТЭ»: DPP DS495 «Аварийная готовность и реагирование на аварийную ситуацию при транспортировании радиоактивного материала»; DPP DS496 по пересмотру РБ SSG-26 «Консультационные материалы к правилам МАГАТЭ по безопасности транспортирования радиоактивного материала».

Особо стоит отметить утверждение технического задания DPP DS497 по пересмотру восьми взаимосвязанных руководств в поддержку SSR-2/2 «Безопасность АЭС: ввод в эксплуатацию и эксплуатация»: с NS-G-2.2 до NS-G-2.8 и NS-G-2.14.

Участники заседания были проинформированы о ходе работы по разработке документов серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности: NST009 «Наращивание потенциала в области физической ядерной безопасности»; NST020 «Поддержание режима физической ядерной безопасности»; NST041 «Превентивные и защитные меры против внутренних угроз»; NST058 «Разработка, использование и поддержание оценки угроз и проектных угроз».

Была представлена информация о документах, которые находятся на стадии публикации: DS360 «Безопасность предприятий по переработке ядерного топлива»; DS381 «Безопасность исследовательских установок ядерного топливного цикла»; DS460 «Взаимодействие и консультации с заинтересованными сторонами»; DS453 «Радиационная защита персонала»;

DS399 «Радиационная защита и безопасность использования ионизирующего излучения в медицинских целях»; DS454 «Обращение с радиоактивными отходами до захоронения, происходящими от использования радиоактивного материала в медицине, промышленности, сельском хозяйстве, исследовании и образовании»; DS455 «Создание инфраструктуры радиационной безопасности».

28 ноября – 1 декабря, Австрийская Республика, г. Вена. 42-е заседание Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности отходов (WASSC), 3-е заседание Комитета МАГАТЭ по нормам безопасности в области аварийной готовности и реагирования (EPreSC), совместное заседание EPreSC и WASSC.

В ходе работы Комитетов обсуждались проекты требований по безопасности МАГАТЭ: DS489 «Хранение отработавшего ядерного топлива» (пересмотр SSG-15); DS434 «Радиационная безопасность установок по производству радиоизотопов»; DS449 «Формат и содержание отчета по обоснованию безопасности атомной станции» (с целью их одобрения для представления государствам-членам); DS485 «Управление старением и разработка программы длительной эксплуатации атомных электростанций» (пересмотр NS-G-2.12); DS478 «Безопасность установок ядерного топливного цикла»; DS492 «Учет человеческого фактора при проектировании атомных станций», устанавливающий требования к разработке интерфейсов «человек-машина» (с целью их одобрения для представления в Комиссию МАГАТЭ по нормам безопасности).

Для представления в Комиссию МАГАТЭ по нормам безопасности были рассмотрены следующие задания на разработку норм безопасности МАГАТЭ: DS500 «Применение концепции освобождения» (пересмотр части RS-G-1.7); DS499 «Применение концепции исключения, включая критерии для торговли загрязненными товарами» (пересмотр части RS-G-1.7); DS498 «Внешние воздействия за исключением землетрясений при проектировании ядерных установок» (пересмотр NS-G-1.5); DS502 «Совершенствование эксплуатационной безопасности атомных станций».

Все представленные на рассмотрение Комитета документы, включая проекты руководств и технических заданий, были одобрены, за исключением DPP DS502, по которому решение о целесообразности разработки должен был принять NUSSC.

Для согласования в целях представления государствам-членам и в соответствующие Комитеты были рассмотрены руководства по физической безопасности: NST045 «Компьютерная безопасность для ядерной безопасности»; NST04 «Безопасность радиоактивных материалов при использовании и хранении сопутствующих материалов»; NST051 «Физическая безопасность в течение жизненного цикла ядерной установки».

Все проекты руководств были одобрены для дальнейшего прохождения в соответствии с установленными процедурами.

Участие в деятельности Форума организаций научно-технической поддержки

29 марта – 1 апреля, Австрийская Республика, г. Вена. Девятое заседание Руководящего комитета Форума организаций научно-технической поддержки (ОНТП) и консультативное совещание по подготовке Технического документа по ОНТП.

В ходе состоявшихся мероприятий было принято участие в дальнейшей разработке проекта документа о роли и задачах организаций научно-технической поддержки органов регулирования. Активное участие представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» позволило учесть в проекте документа российские подходы к формированию взаимосвязи между регулирующим органом и его ОНТП, а также все ключевые функции российской ОНТП в поддержку Ростехнадзора. Кроме того, получена актуальная информация о деятельности Форума и обсуждены вопросы его дальнейшей работы.

4-6 июля, Австрийская Республика, г. Вена. Консультативное совещание Форума организаций научно-технической поддержки органов регулирования (ОНТП) по развитию технического и научного потенциала в поддержку регулирующих функций в странах-новичках.

В ходе консультативного совещания были заслушаны доклады и информация о деятельности ряда ОНТП-членов Форума и МАГАТЭ по оказанию содействия органам регулирования государств, встающих на путь развития атомной энергии, проводимых Агентством оценочных миссий.

Принято участие в подготовке итогового отчета по результатам совещания и разработке предложений по дальнейшей деятельности Форума в поддержку стран-новичков. Предложения ФБУ «НТЦ ЯРБ» о включении в область оценки миссии IRRS дополнительного обязательного модуля о роли и задачах ОНТП в поддержку регулирующих функций, а также о подготовке рекомендаций по пересмотру содержания вопросника по самооценке электронной программы SARIS и включению в него дополнительного блока вопросов, связанных с самооценкой состояния научно-технической поддержки национальных органов регулирования, были одобрены участниками совещания и вошли в перечень мероприятий дальнейшей деятельности Форума в поддержку стран-новичков.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение «О деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» в поддержку Ростехнадзора по оказанию содействия в развитии инфраструктуры ядерного регулирования стран-новичков».

22-26 августа, Австрийская Республика, г. Вена. Консультативное совещание Форума организаций научно-технической поддержки органов регулирования по подготовке технического документа о роли и задачах организаций научно-технической поддержки органов регулирования (ОНТП).

В ходе совещания участники обсудили окончательную версию проекта технического документа о роли и задачах ОНТП. Активное участие представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» позволило учесть в проекте документа российские подходы к формированию взаимосвязи между регулирующим органом и его ОНТП, а также все ключевые функции российской ОНТП в поддержку Ростехнадзора.

27-28 октября, Австрийская Республика, г. Вена. Десятое заседание Руководящего комитета Форума организаций научно-технической поддержки.

В ходе заседания обсуждены вопросы, связанные с деятельностью Форума, ходом реализации поставленных перед членами Форума задач, согласованных на предыдущих заседаниях, и перспектив дальнейшей работы, получена информация о подготовительных мероприятиях Международной конференции TSO, проведение которой планируется в 2018 г. в Брюсселе.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» представлены результаты анализа публикаций и отчетов миссий INIR и IRRS МАГАТЭ в части научно-технической поддержки органов регулирования.

Участие в деятельности Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов (Форум ММР)

21-24 марта, Австрийская Республика, г. Вена. Заседание Руководящего комитета Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов.

В ходе заседания Форума ММР состоялось обсуждение вопросов выработки подходов к нормативному регулированию безопасности ММР в части установления и применения зон противоаварийного планирования, применения дифференциального подхода и применения принципов глубокоэшелонированной защиты (ГЭЗ). Состоялись обсуждения аспектов применения

указанных подходов при лицензировании ММР. Кроме того, обсуждались составленные участниками рабочих групп Форума ММР промежуточные версии итоговых отчетов групп.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие в заседаниях трех Рабочих групп Форума: по применению дифференцированного подхода в регулировании, по зонам противоаварийного планирования и ГЭЗ в проектах ММР.

15-17 июня, Австрийская Республика, г. Вена. Заседание Рабочей группы по глубоководной защите Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов.

Заседание было посвящено вопросам применения концепции ГЭЗ при регулировании безопасности перспективных ММР новых АЭС.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» при обсуждении требований к уровням ГЭЗ ММР проинформировал участников о требованиях к ГЭЗ, отраженных в новой версии правил НП-001-15, вступивших в действие в Российской Федерации 2 февраля 2016 г. В ходе заседания Рабочей группы по ГЭЗ Форума ММР состоялось обсуждение отчета с требованиями к ГЭЗ ММР.

14-16 сентября, Австрийская Республика, г. Вена. Заседание Рабочей группы по зонам противоаварийного планирования Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов.

В ходе заседания Рабочей группы подготовлена окончательная редакция итогового отчета Рабочей группы, в выводах к которому приведены необходимые (по мнению Рабочей группы) признаки, которыми должны обладать подходы к регулированию аспектов безопасности, связанных с установлением зон противоаварийного планирования вокруг ядерных установок с ММР.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением «Анализ достаточности подходов МАГАТЭ для обеспечения готовности к реагированию на аварии, возможные на плавучих энергоблоках малой мощности при их эксплуатации в рамках международных жизненных циклов», с учетом которого в окончательной редакции итогового отчета Рабочей группы сформулированы выводы.

24-25 октября, Австрийская Республика, г. Вена. Заседание Руководящего комитета Форума органов регулирования по вопросам безопасности малых модульных реакторов.

Заседание было посвящено обсуждению отчетов рабочих групп Форума ММР и итогового отчета Форума.

В рамках обсуждения отчетов рабочих групп и итогового отчета Форума ММР рассматривались вопросы лицензирования и обоснования безопасности ММР с учетом использования при их разработке пассивных элементов безопасности и свойств внутренней самозащищенности. Участники Форума ММР единодушно высказались за отсутствие необходимости выделять ММР в качестве нового типа ядерных установок по аналогии с атомными станциями и исследовательскими реакторами. По мнению Форума ММР, целесообразно использовать подход, при котором за основу берутся требования безопасности, относящиеся к атомным станциям, а особенности новых реакторов учитываются в рамках дифференцированного подхода.

Мероприятия в рамках региональных и национальных проектов МАГАТЭ по вопросам лицензирования и надзора за ядерной и радиационной безопасностью при использовании атомной энергии в мирных целях

Принято участие в мероприятиях, реализуемых в рамках следующих региональных и межрегиональных проектов МАГАТЭ:

«Совершенствование потенциала оценки ядерной безопасности через программу по оценке безопасности, образованию и обучению»;

«Совершенствование потенциала при гармонизированной оценке риска ЯУ и стихийных бедствий»;

«Создание потенциала для развития инфраструктуры и проведения оценки безопасности технологии реакторов ВВЭР с усовершенствованными средствами обеспечения безопасности».

Мероприятия в рамках Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами

5-7 сентября, Австрийская Республика, г. Вена. Тематическое совещание в рамках Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами «Проблемы и ответственность многонациональных пунктов захоронения радиоактивных отходов».

В ходе совещания обсуждались проблемы, связанные с многонациональными подходами к захоронению ОЯТ/РАО и созданием многонациональных пунктов захоронения радиоактивных отходов (МПЗРО). Кроме того, участники ознакомились с опытом и достижениями различных стран-участниц Объединенной конвенции в области международного сотрудничества по безопасному обращению с ОЯТ и РАО, положительной практикой реализации национальных программ по захоронению ОЯТ/РАО, которые могут быть использованы в дальнейшем при реализации проектов международного захоронения ОЯТ/РАО.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением на тему «Законодательные, регуляторные и практические аспекты импорта ОЯТ для его переработки и возврата РАО после переработки ОЯТ», разработанное совместно с представителем Госкорпорации «Росатом». Была представлена информация о действующей нормативно-правовой базе в Российской Федерации по вопросам регулирования импорта и экспорта ОЯТ и РАО, об основных положениях, регламентирующих вопросы импорта и экспорта ОЯТ, а также возврата продуктов переработки.

27-28 октября, Австрийская Республика, г. Вена. Первое совещание по обсуждению обратной связи от Договаривающихся сторон в целях совершенствования процесса рассмотрения в рамках Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами.

Цель совещания – разработка и обсуждение предложений по совершенствованию процессов подготовки и рассмотрения национальных докладов Договаривающихся сторон о выполнении обязательств Объединенной конвенции, а также по привлечению новых стран к ратификации Объединенной конвенции, в том числе стран, имеющих и не имеющих ядерно-энергетической программы, для последующего обсуждения на внеочередном совещании Договаривающихся сторон в рамках Объединенной конвенции, которое планируется провести в мае 2017 г.

Сотрудничество с Агентством по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР)

13-18 марта, Республика Корея, г. Сеул, г. Кенджу. Семинар по надзору за безопасностью при вводе в эксплуатацию новых реакторов и заседание Рабочей группы по вопросам регулирования новых проектов реакторов (WGRNR) Комитета по ядерному регулированию (CNRA) АЯЭ ОЭСР. Семинар проводился совместно с WGRNR и Многонациональной программой оценки новых проектов АЭС (MDEP). В рамках семинара состоялось посещение площадки АЭС «Shin-Kori».

В ходе заседания WGRNR обсуждалось текущее состояние дел с выпуском четвертого тома отчета «Системы теплоносителя реактора и связанные системы» многотомного обзора по сравнению процесса лицензирования, который разрабатывается группой в течение нескольких лет.

Также рассматривалось состояние дел с базой данных CONEX по событиям на сооружаемых АЭС – была представлена информация о последних событиях, включенных в указанную базу данных.

4-7 апреля, Французская Республика, г. Париж. 19-е заседание Рабочей группы по опыту эксплуатации (WGOE) Комитета по ядерному регулированию (CNRA) АЯЭ ОЭСР.

В ходе заседания Рабочей группы по опыту эксплуатации представителями стран-участниц Рабочей группы были сделаны сообщения о нарушениях в работе АЭС, произошедших с момента окончания предыдущего заседания. Кроме того, программой заседания был предусмотрен обмен информацией о событиях, связанных с падением тяжелого оборудования при его транспортировании. Председателем Рабочей группы по опыту эксплуатации, представляющим регулирующий орган Соединенных Штатов Америки (NRC), был представлен окончательный вариант инструкции по быстрому обмену информацией о NCFSI-событиях (NCFSI-события – события, связанные с выявлением как непреднамеренного несоответствия оборудования предъявляемым требованиям, так и преднамеренной поставки контрафактного, поддельного оборудования) между регулирующими органами. Утверждение указанной инструкции ознаменовало завершение первого этапа работ по рабочей программе по повышению эффективности взаимодействия регулирующих органов в части выявления и обмена информацией о NCFSI-событиях.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение о нарушении в работе энергоблока № 4 Ленинградской АЭС, вызванном отключением главного циркуляционного насоса вследствие несанкционированного отключения ремонтным персоналом питания электродвигателей маслонасосов работающего ГЦН.

12-13 апреля, Французская Республика, г. Париж. Третье совещание специальной группы экспертов Комитета по ядерному регулированию (CNRA) и Комитета по безопасности ядерных установок (CSNI) АЯЭ ОЭСР по вопросам регулирования безопасности проектов реакторов 4-го поколения (GSAR).

На совещании состоялось обсуждение мер по ослаблению и предотвращению запроектных аварий для быстрых реакторов с натриевым теплоносителем. Обсуждение проходило в соответствии с вопросником, который был разработан представителями Франции по рекомендации второго совещания. Страны-участницы представили свои ответы на поставленные вопросы, в которых отражалась национальная позиция по предотвращению тяжелых аварий и условий их ослабления, основанная на национальных требованиях. В обсуждениях приняли участие два представителя ФБУ «НТЦ ЯРБ». Участники согласились утвердить вопросник в целом.

17 мая, Россия, г. Москва. Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли участие во встрече заместителя руководителя Ростехнадзора с делегацией Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (NEA/OECD).

В ходе встречи была всесторонне представлена информация о системе государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности в Российской Федерации.

8-9 июня, Французская Республика, г. Париж. 59-е заседание Комитета по безопасности ядерных установок (CSNI) АЯЭ ОЭСР.

В ходе состоявшегося 59-го заседания CSNI были заслушаны отчеты о результатах деятельности рабочих и целевых групп Комитета по безопасности ядерных установок (CSNI), в том числе была получена информация о деятельности Специальной группы по вопросам регулирования безопасности проектов реакторов 4-го поколения, образованная Комитетом по ядерному регулированию и Комитетом по безопасности ядерных установок АЯЭ ОЭСР. Кроме того, была

заслушана и принята к сведению информация о проекте «Ядерные инновации 2050» в рамках сотрудничества с международными организациями. Участников заседания уведомили о публикации отчета «5 лет после аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи: совершенствование системы ядерной безопасности и уроки, извлеченные из аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи».

27 июня – 1 июля, Венгрия, г. Будапешт. Семинар по передаче компетенций, знаний и опыта, полученного в результате деятельности в области термогидравлики Комитета по безопасности ядерных установок АЯЭ ОЭСР.

Тематика затрагиваемых в ходе работы семинара проблем охватывала наиболее актуальные научно-технические задачи в области реакторной физики и теплогидравлики. Особое внимание было уделено вопросам верификации и оценки применимости программных средств, используемых для обоснований безопасности ОИАЭ, опыту применения различных подходов к анализу неопределенностей расчетных моделей, а также применению методов снижения влияния негативного «эффекта пользователя» на результаты расчетных обоснований безопасности.

В ходе командировки представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» получен доступ к базе данных локальных и интегральных экспериментов STRESA (Storage of Thermal REactor Safety Analysis data), в которой представлены результаты экспериментальных исследований, выполненных на 58 специализированных установках. Из них 20 предназначены для исследований аварий с расплавлением топлива, 20 – для теплогидравлических стендов (как интегральных, так и для исследования локальных параметров), 6 – для исследований процессов в защитных оболочках АЭС. База данных содержит как непосредственно экспериментальные результаты, так и расчеты для этих экспериментов, выполненные с применением соответствующих кодов. Эта информация может быть использована как для верификации ПС, применяемых в организациях научно-технической поддержки Ростехнадзора, так и для верификации ПС, используемых при обосновании безопасности ОИАЭ.

21-23 сентября, Французская Республика, г. Париж. Четвертое совещание специальной группы по вопросам регулирования безопасности проектов реакторов 4-го поколения (GSAR), организованное совместно в рамках Комитета по ядерному регулированию и Комитета по безопасности ядерных установок АЯЭ.

В ходе совещания были заслушаны презентации стран-участниц с ответами на вопросник по нейтронной физике и анализу безопасности при обращении с топливом, в которых отражалась национальная позиция по существу проблемы. Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» также выступил с сообщением, в котором изложил российский подход.

Кроме того, в ходе совещания состоялось обсуждение деятельности, проводимой в настоящее время в странах-участницах по направлению быстрых реакторов. Были также обсуждены проект доклада о деятельности группы на совместном совещании CNRA/CSNI в декабре 2016 г. и дальнейшая деятельность группы. По итогам совещания определен перечень тем, которые предстоит обсудить на следующем совещании (конец апреля 2017 г.).

17-21 октября, Австрийская Республика, г. Вена. Техническое совещание по обмену опытом в отношении последних событий на АЭС и в совещании Рабочей группы по опыту эксплуатации (WGOE) Комитета по ядерному регулированию (CNRA) АЯЭ ОЭСР.

В ходе совещания национальные координаторы IRS обменялись информацией о нарушениях, произошедших в работе АС за время, прошедшее с момента окончания предыдущего заседания (октябрь 2015 г.), и представляющих интерес с точки зрения их влияния на безопасность АС, а также обсудили извлеченные уроки и корректирующие меры, направленные на предотвращение возникновения подобных нарушений в дальнейшем.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением на тему: «Останов энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2 действием аварийной защиты реактора по снижению уровня в компенсаторе давления из-за дисбаланса подпитки-продувки первого контура, вызванного наличием запрета в схеме регулятора уровня в компенсаторе давления на «Больше». По окончании указанного совещания прошло 20-е заседание Рабочей группы по опыту эксплуатации Комитета по ядерному регулированию Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития.

В ходе заседания получена информация о начале пилотной фазы программы по обмену информацией о NCFSI-событиях и о создании новой Рабочей группы АЯЭ ОЭСР по вопросам культуры безопасности регулирующего органа.

18-19 октября, Французская Республика, г. Париж. Заседание Рабочей группы по вопросам регулирования новых проектов реакторов (WGRNR) Комитета по ядерному регулированию (CNRA) АЯЭ ОЭСР.

В ходе заседания Рабочей группы были рассмотрены вопросы разработки и наполнения базы данных по инцидентам (происшествиям) на этапе сооружения АЭС (ConEx – Construction Experience Programme), состояние дел с исследованием регулирующих походок по пассивным системам безопасности, вопросы размещения, лицензирования и надзора за эксплуатацией коммерческих реакторов нового поколения.

Были заслушаны презентации участников, касающиеся нормативного регулирования на этапах проектирования, строительства и пуска новых энергоблоков, обсуждались предварительные ответы, подготовленные членами Рабочей группы в рамках исследования пассивных систем безопасности. Была получена информация о взаимодействии Рабочей группы WGRNR с Многонациональной программой оценки новых проектов АЭС (MDEP) и другими международными организациями.

Участие в мероприятиях в рамках Многонациональной программы оценки новых проектов АЭС (MDEP)

19-23 января, Соединенные Штаты Америки, г. Вашингтон. 27-е заседание Руководящего технического комитета MDEP.

В ходе заседания РТК MDEP обсуждены состояние работ и текущие результаты деятельности рабочих групп MDEP, при этом деятельность Рабочей группы по новым проектам ВВЭР оценена участниками РТК как эффективная.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ», председатель Рабочей группы MDEP по новым проектам ВВЭР, представил информацию о результатах деятельности группы, проинформировал о ее структуре, включающей три экспертные подгруппы, и отметил, что теперь в группу с учетом новых участников NNSA (Национальная администрация по ядерной безопасности Китая) и НАЕА (Государственное ведомство по атомной энергии Венгрии) входят представители шести надзорных органов. Он подробно рассказал о деятельности каждой экспертной подгруппы и о запланированных результатах их работы.

27-28 апреля, Россия, г. Нововоронеж. 6-е заседание Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) MDEP.

Заседание было организовано ФБУ «НТЦ ЯРБ» при поддержке Госкорпорации «Росатом» и Нововоронежской АЭС.

Председатель Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (ФБУ «НТЦ ЯРБ», Россия) представил обобщенную информацию о результатах деятельности группы, а также ее экспертных подгрупп.

В ходе заседания была получена информация от представителей отрасли и регионального управления Ростехнадзора по надзору за ядерной и радиационной безопасностью об опыте сооружения и ввода в эксплуатацию новых ВВЭР в России: о вводе в эксплуатацию энергоблоков НВАЭС-2, проектных требованиях и ходе их реализации. Кроме того, представители проектных организаций представили сообщения о сравнении проекта Нововоронежской АЭС-2 с проектами Ленинградской АЭС-2 и АЭС «Куданкулам» (Индия).

29 апреля 2016 г. участники заседания посетили пусковой энергоблок Нововоронежской АЭС-2 и учебно-тренировочный центр станции.

10-12 мая, Французская Республика, г. Париж. 28-е заседание Руководящего технического комитета MDER.

В ходе заседания РТК обсуждены результаты деятельности рабочих групп MDER, планы их дальнейшей деятельности и разработанные проекты документов, включая общие позиции экспертов, разработанные проектными рабочими группами, по тематическим направлениям. На заседании была рассмотрена общая позиция по учету уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», разработанная экспертами Рабочей группы по новым проектам ВВЭР.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ», председатель Рабочей группы по новым проектам ВВЭР представил информацию о результатах деятельности группы, в которую в настоящее время входят представители шести органов регулирования (России, Индии, Китая, Венгрии, Финляндии и Турции). Он подробно рассказал о результатах деятельности каждой экспертной подгруппы и о планах их работы.

2-4 марта, Россия, г. Москва. Четвертое совещание экспертной подгруппы по тяжелым авариям Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) программы MDER.

В ходе совещания участники обсудили окончательную версию технического отчета «Анализ национальных нормативных требований в области тяжелых аварий», в которую была включена информация о нормативных требованиях новых членов Рабочей группы ВВЭР – представителей Китайской Народной Республики и Венгрии. Была также подготовлена предварительная версия общей позиции экспертов относительно соответствия новых проектов ВВЭР требованиям МАГАТЭ по учету тяжелых аварий (SSR-2/1 «Безопасность атомных станций: проектирование»).

8-10 марта, Финляндия, г. Хельсинки. Четвертое рабочее совещание подгруппы по учету уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) программы MDER.

Участниками были рассмотрены вопросы, связанные с формированием проекта общей позиции экспертов по учету уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», обсуждены результаты работы, выполненной с момента предыдущего совещания, а также планы дальнейшей работы.

22-23 марта, Россия, г. Москва. Четвертое заседание экспертной подгруппы по корпусу реактора и первому контуру Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) программы MDER.

В ходе заседания заслушаны и обсуждены сообщения участников по согласованным ранее техническим вопросам, обсужден план подготовки технического отчета подгруппы с учетом новых участников экспертной подгруппы.

Представителями ФБУ «НТЦ ЯРБ» были представлены сообщения по вышеупомянутым техническим вопросам.

28-29 июня, Венгрия, г. Будапешт. Пятое заседание экспертной подгруппы по корпусу реактора и первому контуру Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) программы MDER.

В ходе заседания участники обсудили вопросы в рамках трех из семи направлений работы подгруппы:

- нормативные требования к проектированию оборудования первого контура (нагрузки и их сочетания);
- нормативные требования, связанные с наплавками компонентов первого контура;
- нормативные требования, связанные с защитой первого контура от избыточного давления.

Участники обсудили и согласовали дальнейший график работ подгруппы.

20-22 сентября, Французская Республика, г. Париж. 29-е заседание Руководящего технического комитета MDEP.

В ходе совещания РТК обсуждены результаты деятельности рабочих групп MDEP, планы их дальнейшей деятельности и разработанные в группах проекты документов. Рассмотрена и обсуждена общая позиция по учету уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи», подготовленная РГ-ВВЭР.

Участники обсудили вопрос организации и проведения международной конференции MDEP в 2017 г.

Участникам был представлен проект повестки дня конференции, которая пройдет в формате сессий. Был обсужден предварительный состав председателей и координаторов сессий.

27-29 сентября, Россия, г. Москва. Пятое рабочее совещание экспертной подгруппы по тяжелым авариям РГ-ВВЭР MDEP Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) программы MDEP.

Целью заседания было обсуждение финальной версии технического отчета «Анализ национальных нормативных требований в области тяжелых аварий»; подготовка вопросов для формирования общей позиции; обсуждение плана работ на 2017 г.

В ходе заседания участники обменялись информацией о состоянии дел с экспертизой проектных материалов по новым проектам ВВЭР.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» (председатель экспертной подгруппы) представил информацию о статусе работ по выполнению экспертизы материалов обоснования безопасности энергоблока № 1 НВАЭС-2 (в рамках лицензирования ввода блока в эксплуатацию) и сооружения энергоблока № 1 ЛАЭС-2.

25-26 ноября, Французская Республика, г. Париж. Объединенный семинар руководителей экспертных подгрупп по тяжелым авариям рабочих групп по новым проектам АЭС MDEP.

В ходе семинара были обсуждены результаты работы экспертных подгрупп по тяжелым авариям MDEP. Отмечены общие подходы к подготовке совместных позиций в области тяжелых аварий. Определены направления для совместной работы: подходы и проблемы при разработке и внедрении стратегий управления тяжелыми авариями в условиях длительного полного обесточивания, подходы и проблемы использования пассивных автокаталитических рекомбинаторов для обеспечения водородной взрывобезопасности. Для определения общих подходов и выявления общих проблем по указанным аспектам тяжелых аварий были разработаны вопросники, ответы на которые должны быть представлены от каждой подгруппы по тяжелым авариям рабочих групп MDEP. Представленные ответы будут обсуждены на следующем объединенном семинаре руководителей подгрупп по тяжелым авариям, который планируется провести 29-30 июня 2017 г.

Обсуждена первая версия программы конференции MDEP, предложенная руководящим комитетом MDEP.

Руководитель подгруппы по тяжелым авариям Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ») представил сообщение о результатах работы этой подгруппы.

22-25 ноября, Китайская Народная Республика, г. Пекин. Седьмое заседание Рабочей группы по новым проектам ВВЭР (РГ-ВВЭР) Многонациональной программы оценки новых проектов АЭС (MDEP).

В ходе заседания Рабочей группы по новым проектам ВВЭР участникам была представлена информация о ходе реализации проектов новых энергоблоков АЭС с ВВЭР в Венгрии, Финляндии, Китае, Индии, Турции и России, а также о ходе экспертизы документов, обосновывающих безопасность новых ВВЭР в странах-участницах. Обсуждены текущие результаты и планы дальнейшей деятельности РГ-ВВЭР и экспертных подгрупп на 2017 – 2018 гг., а также организационные вопросы деятельности РГ-ВВЭР.

Обсуждены и согласованы предложения по дальнейшей деятельности РГ-ВВЭР, а также получен ряд запросов от зарубежных экспертов о предоставлении дополнительной информации, которая находится в компетенции Ростехнадзора и организаций российской атомной отрасли.

Для участников РГ-ВВЭР были организованы технические визиты на действующий энергоблок № 1 и на строящийся энергоблок № 3 Тяньваньской АЭС.

**Участие в мероприятиях, проводимых в рамках СНГ.
Участие в деятельности Рабочей группы Комиссии
«Выполнение Плана первоочередных мероприятий
по реализации Концепции ЯРБ государств-
участников СНГ в области использования
атомной энергии в мирных целях»**

В рамках деятельности Рабочей группы в отчетном году специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» были рассмотрены: проект Плана первоочередных мероприятий по реализации Концепции ядерной и радиационной безопасности; проект Соглашения о взаимодействии государств-участников СНГ по обеспечению готовности на случай возникновения радиационной аварийной ситуации и взаимопомощи при ликвидации ее последствий, подготовленный в рамках выполнения Плана первоочередных мероприятий по реализации Концепции ядерной и радиационной безопасности государств-участников СНГ в области использования атомной энергии в мирных целях.

29 июня, Россия, г. Москва (Госкорпорация «Росатом»). Заседание Рабочей группы для выработки мер по выполнению Плана.

В ходе заседания было принято следующее: принять к сведению информацию об утверждении Плана первоочередных мероприятий по реализации Концепции ядерной и радиационной безопасности государств-участников СНГ в области использования атомной энергии; участникам заседания направить в рабочем порядке предложения по перечню секций; определить перечень секций и направлений в соответствии с разделами Плана; провести заседания секций с выбором их руководителей и подготовкой «дорожных карт» по реализации Плана; расширить состав Рабочей группы в соответствии с предложениями; принять к сведению предложения Госкорпорации «Росатом» о возможных источниках и порядке финансирования; секциям определить предварительные объемы финансирования реализации Плана и работ в рамках программы совместных действий на 2017 – 2025 гг.

В октябре 2016 г. поступил запрос от Председателя Исполнительного комитета СНГ по предоставлению представителей Российской Федерации в состав секций Рабочей группы Плана первоочередных мероприятий по реализации Концепции ядерной и радиационной безопасности государств-участников СНГ в области использования атомной энергии в мирных целях.

В ответ на данный запрос представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» вошли в состав следующих секций: 1, 3, 4, 5, 7, 9, 11:

Секция № 1 «Совершенствование регулирования ядерной и радиационной безопасности при использовании атомной энергии в мирных целях»;

Секция № 3 «Совершенствование системы мониторинга за состоянием ядерно- и радиационно опасных объектов и окружающей среды в районе их расположения»;

Секция № 4 «Совершенствование системы подготовки кадров для решения задач ядерной, радиационной безопасности, аварийной готовности и физической защиты ядерно- и радиационно опасных объектов»;

Секция № 5 «Совершенствование системы физической защиты ядерно- и радиационно опасных объектов, ядерных материалов и радиоактивных веществ»;

Секция № 7 «Совершенствование системы государственного учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ»;

Секция № 9 «Развитие систем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций с радиационными последствиями»;

Секция № 11 «Научное и информационно-аналитическое обеспечение деятельности в области ядерной и радиационной безопасности».

Участие в деятельности Рабочей группы по гармонизации нормативной правовой и нормативно-технической базы в области мирного использования атомной энергии государств-участников СНГ

В рамках деятельности Рабочей группы по гармонизации нормативной правовой и нормативно-технической базы в области мирного использования атомной энергии государств – участников СНГ было подготовлено Соглашение о сближении подходов по нормативному правовому и нормативно-техническому регулированию, оценке соответствия, стандартизации, аккредитации и метрологическому обеспечению в области использования атомной энергии в мирных целях. Данное Соглашение было одобрено на заседании Комиссии по экономическим вопросам при Экономическом Совете СНГ 21 сентября 2016 г.

Также специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» были подготовлены замечания на следующие документы:

- проект Положения о Рабочей группе «Гармонизация нормативной правовой и нормативно-технической базы государств – участников СНГ в области мирного использования атомной энергии» Комиссии государств – участников СНГ;
- проект Глоссария терминологии в области мирного использования атомной энергии.

Участие в мероприятиях Форума органов регулирования стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР (Форум ВВЭР)

8-10 марта, Венгрия, г. Будапешт. Заседание Рабочей группы по вероятностному анализу безопасности Форума ВВЭР.

В ходе заседания каждым участником Рабочей группы было сделано сообщение о применении риск-информативных подходов для выработки регулирующих решений.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» представил сообщение на тему «Применение риск-информативных методов при оценке безопасности АЭС в России».

14-16 марта, Федеративная Республика Германия, г. Берлин. Заседание Рабочей группы по анализу физики реакторов Форума ВВЭР.

В ходе заседания рабочей группы состоялось обсуждение вопросов верификации и валидации программных средств, применяемых при оценке безопасности АЭС типа ВВЭР. Рассматривалась возможность повышения квалификации опытными пользователями программных средств других представителей регулирующих органов стран, участвующих в Форуме ВВЭР.

Членами группы высказано предложение о целесообразности участия всех членов Рабочей группы по анализу физики реакторов (РГФР) в Симпозиуме «Исследования в области атомной энергии» (АЕР) (аналогичен Форуму ВВЭР и создан специально для верификации программных средств по физике ВВЭР среди специалистов, участвующих в проектировании и эксплуатации АЭС с ВВЭР). Это необходимо для исключения дублирования деятельности рабочей группы РГФР с деятельностью групп Симпозиума АЕР.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение по теме «Процедура аттестации программных средств для обоснования безопасности АЭС в Российской Федерации».

5-7 июля, Россия, г. Мурманск. 23-е ежегодное совещание Форума органов регулирования стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР (Форум ВВЭР).

В ходе заседания Форума ВВЭР участники обменялись информацией об изменениях в области регулирования ядерной и радиационной безопасности, произошедших в их странах за период, прошедший после 22-го заседания Форума ВВЭР (сентябрь 2015 г., Армения, г. Ереван,), выступили с сообщениями о наиболее важных и интересных с точки зрения безопасности нарушениях в работе АЭС с реакторами ВВЭР.

Была также представлена информация о деятельности рабочих групп, созданных в соответствии с решениями 20-го заседания Форума ВВЭР – Рабочей группы по вопросам физики реакторов (представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ») и Рабочей группы по регулированию безопасности при вводе в эксплуатацию, деятельность которых координируют, соответственно, Россия и Индия. По результатам обсуждений было внесено предложение о продлении мандатов деятельности рабочих групп, а также принято решение о создании новой Рабочей группы по вопросам старения АЭС с реакторами ВВЭР под председательством Ростехнадзора.

В ходе предусмотренных программой технических визитов участники заседания посетили атомный ледокол «Ленин», действующий атомный ледокол «Таймыр» и Кольскую АЭС.

27-29 сентября, Словацкая Республика, г. Братислава. Заседание Рабочей группы по вероятностному анализу безопасности Форума ВВЭР.

Заседание рабочей группы было посвящено вопросам мониторинга эффективности технического обслуживания и применения риск-информативных подходов при осуществлении инспекционной деятельности.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение на тему «Методика риск-информативных подходов для оптимизации инспекционной деятельности в России». Представленная информация о методике использования ВАБ для оптимизации инспекционной деятельности в России была учтена при формировании отчета рабочей группы. Анализ сообщений других участников рабочей группы показывает: риск-ориентированные подходы регулирования безопасности АЭС активно развиваются и используются в странах, эксплуатирующих реакторы ВВЭР; уровень развития нормативной базы России в области использования риск-информативных подходов для обеспечения безопасности АЭС, в основном, соответствует уровню передовых стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР.

18-20 октября, Россия, г. Москва. Заседание Рабочей группы по анализу физики реакторов Форума ВВЭР.

В ходе заседания состоялось обсуждение вопросов, связанных с использованием программных средств и результатов их верификации в области расчета реакторных установок типа ВВЭР, участники обменялись опытом применения программных средств для поддержки деятельности национальных регулирующих органов, эксплуатирующих АЭС с реакторами типа ВВЭР.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» представили сообщения по следующим темам: «Разработка моделей экспресс-оценки состояния критических функций безопасности энергоблока АЭС с ВВЭР с целью научно-технической поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора в случае аварий на АЭС»; «Разработка моделей активных зон с целью научно-технической поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора»; «Численное моделирование измерений, выполненных во время физпуска энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС-2».

Сотрудниками ФБУ «НТЦ ЯРБ» проводилась демонстрация применения ПС «Радуга-ЭУ» и «Rainbow-TRP» для поддержки деятельности Ростехнадзора.

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

3-8 апреля, Республика Индия, г. Нью-Дели. Пленарное заседание и встречи рабочих групп подкомитета ПК 2 «Радиационная защита» Технического комитета «Ядерная энергия, ядерные технологии и радиационная защита» Международной организации по стандартизации (ИСО/ТК 85). В ходе пленарного заседания была отражена текущая деятельность подкомитета, а также его основные достижения. Была отмечена тенденция принятия международных стандартов, разработанных в рамках ИСО/ТК 85/ПК 2, в качестве европейских стандартов (EN) без каких-либо модификаций.

Основным результатом встречи ПК 2 для ФБУ «НТЦ ЯРБ» стало единогласное принятие резолюции о направлении на дальнейшие стадии разработки стандарта ISO 18417 «Йодные сорбенты для объектов использования атомной энергии. Метод определения индекса сорбционной способности» на базе российского ГОСТ Р 54443-2011 «Сорбенты йодные для атомных электростанций. Метод определения индекса сорбционной способности». Данный стандарт разрабатывается в рамках РГ 23 «Системы физических барьеров для защиты от ионизирующего излучения». В качестве инициатора разработки стандарта ИСО 18417 выступает Российская Федерация в лице ТК 322/ПК 1 и АО «Прогресс-Экология», при этом одним из руководителей разработки является представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Помимо стандарта ISO 18417 в рамках РГ 23 начинается разработка стандарта PWI ISO 16659 «Методы испытаний производительности йодных фильтров на месте в выбросах объектов использования атомной энергии». Участие специалистов от Российской Федерации в разработке стандарта позволит повысить конкурентоспособность отечественных АЭС и производителей фильтров, а последующее принятие стандарта как обязательного (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июля 2016 г. № 669) будет способствовать усилению регулирующей роли Ростехнадзора.

Мероприятия в рамках Форума «EUROSAFE»

29 января, Федеративная Республика Германия, г. Гархинг. Заседание Программного комитета Форума «EUROSAFE».

В ходе заседания принято участие в рассмотрении проекта программы предстоящего Форума и обсуждены вопросы, связанные с организацией мероприятия.

14 апреля, Федеративная Республика Германия, г. Берлин. Заседание Программного комитета Форума «EUROSAFE».

Заседание было посвящено обсуждению вопросов, связанных с организацией и проведением Форума в 2016 г., с ходом его подготовки с участием организаций научно-технической поддержки органов регулирования – членов ETSON, с форматом и содержанием нового издания «EUROSAFE Tribune». Договорились, что в соответствии с согласованным порядком ежемесячного чередования каждая ОНТП, назначенная для подготовки публикации на данный месяц, будет подготавливать на основе разработанного и утвержденного шаблона интернет-версию и версию в формате pdf бюллетеня с информацией о значимых событиях, произошедших у себя в стране и других ОНТП. Оформленный по шаблону материал будет направляться в GRS для дальнейшей публикации и распространения.

Участники заседания договорились, что первое издание должно выйти в июне 2016 г. Ответственность за выпуск первой публикации была возложена на GRS. Очередность ФБУ «НТЦ ЯРБ» была реализована в августе 2016 г.

7-8 ноября, Федеративная Республика Германия, г. Мюнхен. Форум «EUROSAFE-2016».

Форум был организован GRS при поддержке IRSN и Bel V и проходил в формате пленарного заседания и пяти тематических секций:

- секция № 1 «Оценка безопасности ядерных установок»;
- секция № 2 «Безопасность ядерных установок и научные исследования»;
- секция № 3 «Обращение с отходами, вывод из эксплуатации и демонтаж»;
- секция № 4 «Радиационная защита и аварийная готовность»;
- секция № 5 «Физическая защита ядерных установок и материалов».

В ходе заседаний участники из разных стран выступили с сообщениями и обсудили текущие вопросы и проблемы, связанные с безопасностью использования атомной энергии и ее регулированием, в том числе при непосредственном участии организаций научно-технической поддержки регулирующих органов.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение о программе MDER, целях, задачах РГ-ВВЭР и ее экспертных подгрупп, в которых принимают участие сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ», их деятельности, результатах, а также дальнейших планах работ (секция № 1).

Также представителями ФБУ «НТЦ ЯРБ» были представлены сообщения на тему «Научно-техническая поддержка ИАЦ Ростехнадзора» (секция № 4) и «Методика анализа нарушений в системе учета и контроля ядерных материалов в Российской Федерации» (секция № 5).

8 ноября, Федеративная Республика Германия, г. Мюнхен. Заседание Программного комитета Форума «EUROSAFE», на котором участники обсудили итоги прошедшего мероприятия и высказали предложения по повышению эффективности организации следующего Форума, который состоится 6-7 ноября 2017 г. в Париже (Франция).

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

14 марта, Французская Республика, г. Париж. Совещание Рабочей группы научных исследований (ERG) Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON). В ходе совещания была получена актуальная информация о реализации программ H2020, «NUGENIA+», проекте «Ядерные инновации 2050». Кратко обсуждались вопросы заключения соглашения о создании консорциума по проекту «FASTNET» и об участии в нем ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Выделены следующие приоритетные направления НИР: последствия внешних нагрузок и воздействий, разработка систем безопасности реактора, сценарии тяжелых аварий, человеческие и организационные факторы, вывод из эксплуатации и демонтаж.

Наибольший интерес для ФБУ «НТЦ ЯРБ» как ОНТП Ростехнадзора представляют выбранные направления НИР в области ядерной и радиационной безопасности, являющиеся перспективными к реализации в Европейском Союзе, которые, в принципе, коррелируют с ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2030 года».

16 мая, Россия, г. Москва. Рабочая встреча с представителем Института ядерной и радиационной безопасности Франции (IRSN) в рамках деятельности Рабочей группы по обращению с РАО и выводу из эксплуатации (группа WM&D) Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON).

Рабочая встреча была посвящена обсуждению вопросов, связанных с деятельностью Рабочей группы WM&D ETSON, а также с участием в ней ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Представители IRSN и ФБУ «НТЦ ЯРБ» кратко обменялись информацией по вопросам нормативного регулирования безопасности ОИАЭ после окончательного останова для вывода из эксплуатации, проведения заключительного обследования ОИАЭ и безопасности при обращении с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками.

9-10 июня, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, г. Манчестер. Заседание Совета и Генеральной Ассамблеи ETSON.

В ходе заседания Совета участникам был представлен новый Генеральный директор IRSN – Жан-Кристоф Ниель, был утвержден протокол предыдущего заседания Совета ETSON, состоявшегося в Брюсселе (Бельгия) в ноябре 2015 г. Участники обсудили вопрос присоединения к ETSON итальянской ОНТП – ENEA. Также обсуждался вопрос дальнейшего членства в ETSON Института ядерных исследований и атомной энергии (INRNE, Болгария).

Российскими участниками было отмечено, что ФБУ «НТЦ ЯРБ» выполнило перевод всех разработанных в рамках ETSON технических РБ на русский язык и использует их при рассмотрении, а также разработке новых ФНП и РБ, что вызвало положительную реакцию у всех членов Совета.

Кроме того, представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» предложили рассмотреть целесообразность заключения меморандума о взаимопонимании между ETSON и Объединенным исследовательским центром (JRC) (или соглашения о сотрудничестве). Это предложение было поддержано всеми членами Совета.

В ходе заседания Генеральной Ассамблеи ETSON был согласован и утвержден протокол ее предыдущего заседания, состоявшегося в Брюсселе (Бельгия) в ноябре 2015 г. Был представлен проект годового отчета ETSON за 2015 г. Участники Генеральной Ассамблеи единогласно одобрили решение о вступлении ENEA (Италия) в ETSON.

Была представлена актуализированная информация о деятельности ОНТП-членов ETSON и последних важных с точки зрения отрасли событиях в странах-участницах.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение, в котором были отмечены заметные изменения в российских ФНП, а также изменения в РБ.

Отдельно было подчеркнута такое ключевое событие, как начало работ по вводу в эксплуатацию энергоблока № 1 НВАЭС-II (сооруженного по проекту АЭС-2006), который является первым в мире энергоблоком, относящимся к «Поколению III+». Отмечено также, что Ростехнадзор выдал лицензию на сооружение энергоблока № 1 Курской АЭС-II (по проекту ВВЭР-ТОИ) с учетом результатов экспертизы безопасности, выполненной ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Также была представлена и обсуждена информация об итогах и планах деятельности рабочих групп ETSON, в том числе о деятельности Технического совета по безопасности реакторов (TBRS), который координирует работу 14-ти экспертных групп по различным направлениям.

При этом было отмечено, что ряд экспертных групп приостановили свою деятельность, обсуждается целесообразность создания новой экспертной группы по внешним угрозам.

В ходе совещания была представлена актуализированная информация о реализации Программы Еврокомиссии «Горизонт 2020», участие в которой принимает большинство европейских ОНТП-членов ETSON.

Получено представление о формате нового электронного издания ETSON/EUROSAFE, ответственным за подготовку которого в августе 2016 г. отвечает ФБУ «НТЦ ЯРБ».

4-6 июля, Австрийская Республика, г. Вена. Семинар «Способы переработки РАО для надежного обращения с ними, включая применение инновационных технологий», организованный в рамках деятельности Рабочей группы по обращению с РАО и выводу из эксплуатации ETSON.

Семинар был посвящен обобщению и анализу имеющейся информации в отношении обращения с РАО, которые образуются от разных видов деятельности в различных отраслях промышленности.

В ходе семинара рассматривались и обсуждались следующие приоритетные для рабочей группы направления: переработка РАО; обращение с графитом при выводе из эксплуатации; обращение с РАО при эксплуатации; обращение с РАО исторического наследия, включая аварии; обращение с отработавшим ядерным топливом; обращение с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением по теме «Российская нормативная правовая база по обращению с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками».

4-9 сентября, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, г. Уоррингтон. Ежегодный Международный семинар молодых специалистов организаций-членов ETSON (JSP).

Семинар был посвящен вопросам структурной целостности в ядерной безопасности. В семинаре приняли участие 33 специалиста из 10 организаций.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступили с сообщениями по темам: «Использование базы данных по дефектам металла оборудования и трубопроводов Российских АЭС при проведении анализа безопасности» и «Анализ обоснования структурной целостности корпусов реакторов ВВЭР в аспекте радиационного охрупчивания для возможности продления сроков эксплуатации до 60 лет». В рамках семинара состоялась поездка его участников в экспериментальные лаборатории ядерного производственного центра возле г. Ротерем. Была организована экскурсия, в ходе которой участники семинара смогли увидеть исследовательские установки, предназначенные для изучения свойств материалов, используемых при эксплуатации АЭС, а также экскурсии

в лаборатории АМЕС Foster Wheeler по изучению свойств материалов. Участники семинара смогли увидеть установки по изучению свойств металлов, которые используются в реакторной установке, а также задать интересующие их вопросы сотрудникам лаборатории.

В ходе семинара состоялось закрытое заседание делегатов JSP, в котором принял участие представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ». В ходе заседания обсуждались возможные темы следующего семинара. В частности, было принято решение, что на предстоящем в следующем году семинаре делегаты JSP будут являться координаторами секций и будут отвечать за взаимодействие между участниками в рамках определенной секции.

9 ноября, Федеративная Республика Германия, г. Гархинг. Заседание Совета и Генеральной Ассамблеи ETSON, совещание Рабочей группы ETSON по управлению знаниями (KMG) и Рабочей группы ETSON по научным исследованиям (ERG).

В ходе заседания Совета ETSON члены Совета (Bel V, GRS, IRSN, ФБУ «НТЦ ЯРБ» и JSI) обсудили заявку на вступление в ETSON румынской ОНТП – ICN Pitesti и пришли к выводу, что организация соответствует критериям Ассоциации и может быть принята в постоянные члены.

Далее была кратко представлена информация о деятельности рабочих групп ETSON и о бюджете Ассоциации. Кроме того, Совет согласовал выделение средств на совместные научные исследования и спонсорство международных мероприятий, представляющих интерес для ETSON, в первую очередь, конференции МАГАТЭ.

Члены Совета обсудили и согласовали проект документа о стратегии ETSON, который был разработан IRSN, GRS и ФБУ «НТЦ ЯРБ» для представления участникам заседания Генеральной Ассамблеи.

В ходе заседания Генеральной Ассамблеи ETSON состоялась официальная процедура принятия ENEA (Италия) в члены ETSON.

Была получена информация о ключевых международных мероприятиях с участием членов ETSON и информация о том, что на полях сессии Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре 2016 г. состоялось подписание Меморандума о взаимопонимании между ETSON и Форумом органов регулирования радиологической и ядерной безопасности стран Латинской Америки; состоялось рабочее совещание целевой группы ETSON по стратегическому развитию. По итогам встречи представителями IRSN, GRS и ФБУ «НТЦ ЯРБ» был разработан проект документа с предложениями дальнейшего стратегического развития Ассоциации.

Далее участники заседания обсудили проект документа и договорились, что он будет доработан GRS с учетом полученных от ряда членов ETSON рекомендаций. В дальнейшем была представлена информация об итогах деятельности и планах работ групп ETSON, в том числе о деятельности Технического совета по безопасности реакторов (TBRS).

В ходе совещания Рабочей группы ETSON по управлению знаниями (KMG) участники получили информацию по двум документам – «Круг ведения KMG» и «Рабочий план деятельности KMG», информацию о переходе информационного сервера на базе «SharePoint», содержащего внутренние порталы ETSON и EUROSAFE, с версии 2010 на версию 2013, а также информацию о развитии информационного пула ETSON (InfoPool). Было отмечено, что на период перехода на новую версию «SharePoint 2013» работа InfoPool будет приостановлена. На сегодняшний день ресурс содержит 176 информационных материалов и публикаций на английском языке, часть из которых также переведена на родной язык стран-участниц. Участники совещания были проинформированы о процедуре получения доступа к ресурсу. В конце совещания состоялись выборы руководства KMG на следующий срок.

В ходе заседания Рабочей группы по научным исследованиям (ERG) проходило обсуждение деятельности группы, а именно: членами ERG закончено заполнение таблицы с приоритетами

по научной деятельности, позволяющей обновить рейтинг по научным исследованиям, было предложено повторить проведенную работу, представив результаты не усредненного рейтинга от организации, а от нескольких ее представителей. Завершено заполнение таблицы по имеющимся в наличии у участников ETSON программным средствам, которая ранее направлялась участникам группы по электронной почте. Финальная версия пока не распространялась.

Участники получили информацию о статусе проекта «NUGENIA+» и о проекте «Ядерные инновации 2050 – путь к безуглеродному энергетическому будущему».

Участие в других мероприятиях (Ассамблеи, конференции, симпозиумы, семинары, выставки и пр.)

1-3 марта, Королевство Нидерландов, г. Алкмар. Рабочее совещание клуба пользователей ПС «ASTEC» в рамках технического семинара по кодам, используемым для управления тяжелыми авариями в Европе (CESAM).

В ходе совещания представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» ознакомились с международным опытом использования ПС «ASTEC» и получили актуальную информацию о расчетах, которые проводятся при помощи ПС «ASTEC» в рамках различных международных проектов. Также в ходе совещания было проведено обсуждение вопросов, связанных с использованием ПС «ASTEC» в ФБУ «НТЦ ЯРБ».

В ходе дискуссии с разработчиками, были получены ответы на вопросы, которые возникли при эксплуатации ПС «ASTEC» в ФБУ «НТЦ ЯРБ». Также с представителями IRSN было проведено обсуждение дальнейшего использования «ASTEC» в ФБУ «НТЦ ЯРБ». Была получена информация, что сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» получают доступ к новой версии «ASTEC 2.1» в конце марта 2016 г. В ходе обсуждения разработчики посоветовали переходить на новую версию «ASTEC 2.1», поскольку IRSN прекратит поддержку «ASTEC 2.0» в конце 2016 г.

Участие в совещании дало возможность не только ознакомиться с международным опытом использования ПС «ASTEC», но и также обсудить интересующие вопросы непосредственно с разработчиками и пользователями данного ПС. В связи с этим дальнейшее участие сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рабочих совещаниях клуба пользователей ПС «ASTEC» представляется целесообразным.

С учетом международного опыта использования ПС «ASTEC», а также полученной от разработчиков информации, представляется целесообразным переход на новую версию «ASTEC 2.1» после получения доступа к ней.

Полученная в ходе рабочего совещания информация является важной для сотрудников ФБУ «НТЦ ЯРБ». Она будет использоваться в дальнейшем при экспертизе безопасности (экспертизе обоснования безопасности) энергоблоков Российских АЭС, а также при участии ФБУ «НТЦ ЯРБ» в международном проекте «FASTNET». Специалист ФБУ «НТЦ ЯРБ» представил сообщение по теме «Применение ПС «ASTEC V2.0R3» для анализа аварийных режимов на энергоблоке № 5 Нововоронежской АЭС».

13-15 апреля, Россия, г. Москва. Третья Международная конференция «Интегрированные решения в области управления знаниями для сообществ ученых, инженеров, операторов» в рамках Форума Госкопорации «Росатом» по управлению знаниями.

Цель Форума – развитие международного межотраслевого диалога, посвященного новейшим решениям в области управления знаниями и ключевым вопросам внедрения инструментов управления знаниями в деятельности научно-исследовательских, инжиниринговых и эксплуатирующих компаний.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение «Развитие научно-технических компетенций в организациях научно-технической поддержки: опыт ФБУ «НТЦ ЯРБ».

18-21 апреля, Республика Беларусь, г. Минск. VIII Международная выставка и конференция «АТОМЭКСПО-БЕЛАРУСЬ 2016».

Основная цель проведения выставки и конференции – демонстрация новейших технологий проектирования, строительства, безопасной эксплуатации АЭС, содействие формированию системы подготовки кадров для атомной отрасли и стимулирование проведения НИР в области атомной энергетики.

На «АТОМЭКСПО-БЕЛАРУСЬ 2016» были представлены выставочные экспозиции более 70 российских и белорусских компаний, Министерства энергетики Республики Беларусь, Национальной академии наук Республики Беларусь, Департамента по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор). ФБУ «НТЦ ЯРБ» с целью формирования общественного мнения и целостного представления о своей деятельности подготовило презентационную экспозицию в составе статического информационного панно, отражающего функции и задачи ФБУ «НТЦ ЯРБ» по обеспечению научно-технической поддержки государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергетики.

За содержательную выставочную экспозицию и активную работу с посетителями выставки ФБУ «НТЦ ЯРБ» получило диплом «АТОМЭКСПО-БЕЛАРУСЬ 2016».

6-7 июня, Французская Республика, г. Париж. Семинар на тему: «Стратегия внутрикорпусного удержания кориума: накопленные знания и перспективы».

Семинар был посвящен обсуждению вопросов, связанных с реализацией стратегии внутрикорпусного удержания кориума на вновь проектируемых и на эксплуатируемых блоках АЭС.

В семинаре приняли участие представители национальных проектных и исследовательских организаций, объединенных исследовательских центров, регулирующих органов и организаций научно-технической поддержки, а также ведущих международных организаций в области безопасности атомных станций IAEA, WENRA, OECD-NEA. Всего в семинаре приняли участие 135 человек из 15 стран.

12-16 июля, Россия, Калужская область. Международный молодежный форум «Форсаж».

Форум проходит уже шестой раз с 2011 г. «Форсаж» проводится Госкорпорацией «Росатом» и Международной ассоциацией корпоративного образования (МАКО) при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства энергетики Российской Федерации и администрации Калужской области.

Форум – это уникальная площадка, где ведущие специалисты делятся опытом с молодыми представителями атомной отрасли, топливно-энергетического комплекса и промышленности. В «Форсаже-2016» приняли участие более 600 делегатов и около 120 гостей. Форум посетили глава Госкорпорации «Росатом», заместитель министра образования Российской Федерации, представители Министерства энергетики и Минпромторга, топ-менеджеры Госкорпорации «Росатом» и других компаний, ведущие отраслевые эксперты и представители бизнес-сообщества. Молодые сотрудники ФБУ «НТЦ ЯРБ» также приняли участие в мероприятии.

1-12 августа, Россия, г. Москва. Научный визит представителей Государственной инспекции по надзору за геологическим изучением недр, безопасным ведением работ в промышленности, горном деле и коммунально-бытовом секторе при Кабинете Министров Республики Узбекистан (ГИ «Саноатгеоконтехназорат»).

Научный визит специалистов ГИ «Саноатгеоконтехназорат» был организован в рамках проекта МАГАТЭ UZB 1005 «Укрепление ядерной безопасности реактора ИЯФ» (Фаза 3).

В рамках научного визита специалистами ФБУ «НТЦ ЯРБ» был прочитан курс лекций по аспектам регулирования безопасности при выводе из эксплуатации ОИАЭ в Российской Федерации, в том числе исследовательских ядерных установок.

18-23 сентября, Япония, г. Кобе. 18-й Международный симпозиум по упаковке и транспортировке радиоактивных материалов (PATRAM-2016).

Симпозиум был посвящен широкому кругу вопросов, связанных с безопасностью транспортирования радиоактивных материалов. Программа симпозиума включала пленарные и секционные заседания, а также стендовые доклады. Всего в ходе мероприятия функционировали 53 технические сессии, на которых в общей сложности было представлено более 350 докладов.

Симпозиум PATRAM проходит один раз в три года и является крупной международной площадкой для обсуждения, в том числе, технических вопросов, связанных с аспектами безопасности транспортирования ОЯТ в транспортных упаковочных комплектах. Организаторами прошедшего симпозиума выступили Японское общество инженеров-механиков (Japan Society of Mechanical Engineers (JSME)) и Ядерное общество Японии (Atomic Energy Society of Japan (AESJ)), при содействии Агентства по ядерному регулированию (Nuclear Regulation Authority (NRA)) и Правительства Японии, а также Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с докладом на тему «Экспериментальная верификация расчетных моделей, используемых для оценок параметров безопасности транспортирования отработавшего ядерного топлива». Представленные в докладе результаты расчетно-экспериментальных исследований показателей безопасности транспортирования ОЯТ реакторов ВВЭР-1000 в транспортном упаковочном комплекте ТУК-153 подтверждают консерватизм используемых в ФБУ «НТЦ ЯРБ» подходов при подготовке расчетных моделей для независимой оценки параметров безопасности при транспортировании ОЯТ. При этом автор доклада особо отметил, что независимые оценки параметров безопасности являются неотъемлемой и необходимой частью оценки безопасности ядерных установок и деятельности в области использования атомной энергии, а их качественное выполнение в конечном итоге приводит к повышению уровня безопасности ОИАЭ.

3-7 октября, Россия, г. Санкт-Петербург. XI Международный ядерный Форум «Безопасность ядерных технологий: культура безопасности».

Цель Форума – содействовать повышению уровня обеспечения безопасности ОИАЭ путем обмена опытом в области развития и совершенствования культуры безопасности.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» приняли активное участие в работе Форума, представив доклады по следующим темам: «Развитие культуры безопасности на объектах использования атомной энергии: совершенствование нормативно-правовой базы Российской Федерации»; «Верификация расчетных моделей, используемых для независимых оценок, как элемент культуры безопасности при проведении экспертизы»; «Аттестация программного средства «SERPENT» как элемента культуры безопасности при проведении независимых экспертных оценок обеспечения ядерной безопасности ОИАЭ»; «Требования и рекомендации нормативных документов в области использования атомной энергии по формированию, поддержанию и оценке культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла».

12-14 октября, Республика Болгария, г. София. Совещание российских и болгарских специалистов по обсуждению кооперации в вопросе обоснования режима «мокрого» отжига для корпусов реакторов ВВЭР-1000.

Совещание состоялось по предложению президента Болгарской академии наук. В нем приняли участие представители АЭС «Козлодуй», Института металловедения Болгарской академии наук и ФБУ «НТЦ ЯРБ».

На совещании представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было сделано сообщение по «Анализу эффективности низкотемпературного отжига для корпусов». В последовавшей за докладом дискуссии участники совещания пришли к единому мнению, что «мокрый» отжиг является эффективным методом продления срока службы корпусов реакторов ВВЭР-1000, однако для обоснования его температурного режима необходимо проведение дополнительных исследований.

7-8 ноября, Итальянская Республика. Второе заседание руководящего комитета исследовательского проекта Европейской комиссии «FASTNET» (средства быстрой оценки выброса в случае ядерной аварийной ситуации) и в семинаре, посвященном базам данным и методикам описания аварийных процессов на АЭС в рамках проекта «FASTNET».

Данное заседание было посвящено ознакомлению участников с планами реализации проекта.

Цель семинара – ознакомить участников с опытом зарубежных организаций, накопленным в части прогнозирования развития аварийной ситуации на АЭС и оценки радиоактивного выброса, а также с ходом реализации проекта «FASTNET» в организациях-участниках проекта.

22-23 ноября, Россия, г. Москва. По инициативе Общественного совета Госкорпорации «Росатом» состоялся XI Международный общественный форум-диалог «Атомная энергия, экология, безопасность – 2016».

Международный форум-диалог – это традиционная площадка для встречи и дискуссий российских и зарубежных экспертов, представителей атомной отрасли и общественности по самым важным вопросам использования атомной энергии. Дискуссии велись по вопросам безопасного для окружающей среды развития атомной энергетики, включая актуальные на сегодня вопросы вывода из эксплуатации ОИАЭ и реабилитации территорий. Впервые на форуме рассматривалась тема эффективного регулирования безопасности при использовании атомной энергии со стороны государства.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» был представлен доклад на тему «Риск-ориентированный подход к регулированию безопасности при использовании атомной энергии».

4.2. Двустороннее сотрудничество

Сотрудничество с Федеративной Республикой Германия

Мероприятия в рамках двустороннего сотрудничества между Ростехнадзором и Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Германии (БМУ)

4-8 июля, Федеративная Республика Германия, г. Берлин. Рабочая встреча А26 «Безопасность и физическая защита при транспортировках РАО».

В ходе Рабочей встречи были обсуждены вопросы, связанные с безопасностью при перевозке радиоактивных веществ, в особенности радиоактивных отходов.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступили со следующими сообщениями: «Национальные требования по обеспечению физической защиты при перевозках РАО»; «Регулирующие подходы к разработке критериев приемлемости РАО для захоронения в Российской Федерации»; «Нормативно-правовое регулирование в области безопасности транспортирования ядерных материалов, радиоактивных веществ и РАО».

24-28 октября, Федеративная Республика Германия, г. Берлин. Рабочая встреча А25 «Обмен опытом по внедрению современных международных требований в области ядерной и радиационной безопасности в национальные руководства».

В ходе семинара состоялся обмен информацией о деятельности в области разработок и актуализации национальных руководств, а также о новых международных разработках в области руководств по ядерной и радиационной безопасности. В рамках рабочей встречи состоялось посещение исследовательского реактора BER-II в Берлинском центре материалов и энергии им. Гельмгольца.

Представителями ФБУ «НТЦ ЯРБ» были представлены сообщения по темам: «Реализация рекомендаций МАГАТЭ в нормативных и рекомендательных документах Российской Федерации (на примере аварийной готовности и транспортирования ОЯТ); «Учет рекомендаций МАГАТЭ и опыта Общества по безопасности установок и реакторов (ГРС) при актуализации российской нормативной базы в области вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии»; «Система нормативного правового регулирования безопасности в области использования атомной энергии в Российской Федерации»; «Использование рекомендаций МАГАТЭ при разработке федеральных норм и правил (на примере НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности АЭС»»).

**Мероприятия в рамках Меморандума о намерениях по организации
научно-технического сотрудничества в области ядерной
и радиационной безопасности на период 2013 – 2015 гг.
между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Обществом по безопасности
установок и реакторов (ГРС)**

22-26 февраля, 18-22 июля, 7-11 ноября, Федеративная Республика Германия, г. Гархинг. Рабочая встреча по проведению совместных работ по исследованию изменений реактивности при переходных процессах и авариях на РУ с РБМК-1000 с использованием кодов «ATHLET» и «QUABOX/CUBBOX» и по адаптации и валидации расчетных кодов, применяемых при анализе безопасности реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем в рамках Меморандума о намерениях по организации научно-технического сотрудничества в области ядерной и радиационной безопасности на период 2016 – 2018 гг. между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и ГРС.

7-10 марта, Федеративная Республика Германия, г. Гархинг. Семинар пользователей компьютерных кодов ГРС «ATHLET», «ATHLET CD» и «COCOSYS».

Семинар был организован представителями ГРС для обмена опытом пользователей вышеперечисленных кодов.

В ходе семинара представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» было представлено сообщение на тему: «Анализ методов контроля и регулирования расхода теплоносителя в реакторах РБМК-1000 с использованием связанной версии кодов «ATHLET 3.0» и «QUABOX/CUBBOX»». По результатам данного сообщения от разработчиков кода «ATHLET», а также от других участников семинара были получены рекомендации, которые будут учтены при моделировании различных переходных и аварийных режимов на энергоблоках типа РБМК-1000 и при проведении экспертиз безопасности.

9 марта было проведено совещание представителей ГРС и ФБУ «НТЦ ЯРБ». В ходе совещания были обсуждены возможные направления двухстороннего сотрудничества: разработка моделей энергоблоков нового поколения (АЭС-2006) и выполнение расчетных анализов проектных и запроектных аварий на базе кода «ATHLET»; разработка моделей эксплуатируемых энергоблоков и выполнение расчетных анализов тяжелых аварий на базе связки кодов «ATHLET-CD-COCOSYS».

6-10 июня, Федеративная Республика Германия, г. Гархинг. Рабочая встреча в рамках научно-технического сотрудничества между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и ГРС.

Встреча была посвящена вопросам адаптации связанной версии нейтронно-физического кода «DYN3D» и теплогидравлического кода «ATHLET» для моделирования переходных процессов в реакторах с жидкометаллическим теплоносителем. Данная связка кодов была успешно применена и верифицирована для водо-водяных реакторов (ВВЭР, PWR) и используется при независимом анализе безопасности реакторов этого типа. Работа по адаптации для расчета быстрых реакторов выполняется впервые в рамках научно-технического сотрудничества между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и ГРС.

Проводились обсуждения совместной работы, планируемой для представления на международном конкурсе молодых специалистов «ETSON Award».

6 декабря, Россия, г. Москва. Рабочая встреча по обсуждению научно-технического сотрудничества между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и ГРС.

В ходе рабочей встречи участники обсуждали предложения по реализации Меморандума о намерениях по организации научно-технического сотрудничества в области ядерной и радиационной безопасности на период 2016 – 2018 гг. между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и ГРС.

Мероприятия в рамках Соглашения о научно-техническом сотрудничестве с Исследовательским центром им. Гельмгольца Дрезден-Россендорф (HZDR)

29 ноября, Россия, г. Москва. Рабочее совещание по обсуждению результатов и дальнейших планов совместных работ по нейтронной дозиметрии корпусов ВВЭР и оценке их радиационного ресурса в рамках реализации Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Объединением научно-исследовательских центров Германии имени Гельмгольца.

На рабочем совещании обсуждены вопросы по реализации пункта А.4.10 протокола 8-го совместного координационного заседания группы экспертов Госкорпорации «Росатом» Российской Федерации и Федерального министерства экономики и технологии (BMW) Федеративной Республики Германия по продолжению научно-технического сотрудничества обеих стран в области исследований безопасности реакторов и исследований по захоронению радиоактивных отходов.

В соответствии с задачами по реализации пункта А.4.10 «Передача кода «TRAMO» в ФБУ «НТЦ ЯРБ» и валидация расчетов нейтронных потоков на основании измерений на корпусе ВВЭР-1000. Расчет потоков нейтронов на реакторном оборудовании новых проектов ВВЭР» рабочей группой, состоящей из сотрудников отдела безопасности атомных станций (ОБАС) ФБУ «НТЦ ЯРБ» и HZDR была разработана концепция пользовательской версии кода «TRAMO» (разработанного и принадлежащего HZDR), которая предназначена для выполнения специалистами ОБАС ФБУ «НТЦ ЯРБ» расчетов переноса нейтронов и гамма-квантов. По результатам совещания приняты следующие стадии для реализации всего проекта:

- создание пользовательской версии программы «TRAMO» для расчета спектра нейтронов и гамма-квантов в оборудовании реактора, в том числе на корпусе реактора и в околореакторном пространстве ВВЭР;
- подготовка библиотек групповых констант на основе «ENDF/B-VII», которые позволяют проводить расчеты применительно ко всем типам реакторов ВВЭР;

- разработка прикладных программ, для автоматической подготовки исходных данных для проведения расчета по программе «TRAMO» применительно к реакторам ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200;
- верификация и валидация подготовленных моделей с экспериментальными данными, полученными на действующих энергоблоках с ВВЭР;
- обучение пользователей.

**Сотрудничество с Французской Республикой.
Сотрудничество с Институтом радиационной
защиты и ядерной безопасности
(IRSN)**

26 февраля, Россия, г. Москва (Госкорпорация «Росатом»). Совещание с делегацией Комиссариата по атомной энергии (КАЭ) и альтернативным источникам энергии Франции по обсуждению программы облучения прототипов твэлов «ASTRID» в реакторе БН-600 и требований к техническому обоснованию безопасности с участием представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Состоялось обсуждение ряда организационных вопросов двустороннего сотрудничества, но главным был вопрос – технические требования к обосновывающей документации, которая должна быть представлена заявителем (АО «Концерн Росэнергоатом») в Ростехнадзор для получения условий действия лицензии на выполнение заявленной деятельности.

10 июня, Франция, г. Париж. Рабочая встреча с представителями Института радиационной защиты и ядерной безопасности Франции.

В ходе рабочей встречи с представителем IRSN обсуждались вопросы дальнейшего взаимодействия по анализу требований к обоснованию безопасности проведения испытаний французских твэлов в реакторе БН-600.

**Сотрудничество с Финляндской Республикой.
Центр радиационной и ядерной
безопасности Финляндии
(STUK)**

14-16 марта, Финляндская Республика, г. Хельсинки. Семинар пользователей ПС «APROS» был посвящен обмену опытом проведения тепло-гидравлических и нейтронно-физических расчетов в различных областях науки и техники с использованием ПС «APROS».

Важной составляющей семинара являлось непосредственное взаимодействие пользователей и разработчиков программного обеспечения для выявления и решения проблемных аспектов моделирования с использованием ПС «APROS». В семинаре приняли участие более 70 специалистов из различных организаций Финляндии, Швеции, Германии, Словакии, Норвегии, Венгрии, Хорватии, Греции, Словении и России.

Представитель ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступил с сообщением на тему «Моделирование бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива с использованием ПС «APROS 5.08»».

12 октября, Россия, г. Москва (Ростехнадзор). Совместный семинар с представителями Центра радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK) по обсуждению вопросов лицензирования пунктов захоронения радиоактивных отходов.

Семинар состоялся в соответствии с программой совместных мероприятий Ростехнадзора и STUK.

В соответствии с тематикой мероприятия представителями ФБУ «НТЦ ЯРБ» было подготовлено два сообщения: «Руководство по оценке долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов» и «Экспертиза обоснования безопасности размещения и сооружения пункта глубинного захоронения радиоактивных отходов (на примере подземной исследовательской лаборатории)».

18-20 октября, Россия, г. Нижний Новгород. Совместный семинар с представителями Центра радиационной и ядерной безопасности Финляндии (STUK) по обсуждению практики проведения инспекций при обращении с радиационными источниками и отходами, включая аспекты ядерной, радиационной и физической ядерной безопасности.

В ходе семинара состоялся обмен информационными сообщениями о регулировании безопасности и технический визит на поднадзорный Ростехнадзору объект с целью демонстрации российских подходов к проведению проверок (инспекций).

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» представили сообщения по темам: «Требования к учету и контролю радиоактивных веществ на основе категорирования радионуклидных источников»; «О рекомендациях Ростехнадзора по составу и содержанию объектовых документов по физической защите радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения (РБ-115-16)».

Сотрудничество с Китайской Народной Республикой

24-27 февраля, Китайская Народная Республика, г. Пекин. Совместное совещание представителей АО «Энерготекс» и Государственного управления по ядерной и радиационной безопасности Китая (NNSA) по вопросам лицензирования транспортного упаковочного комплекта ТУК-153.

Совещание было посвящено вопросам лицензирования транспортного упаковочного комплекта ТУК-153, предназначенного для транспортирования ОТВС Тяньваньской АЭС на Ядерный Топливный Комплекс Ланьчжоу (LNFC) для последующей переработки.

Представителем ФБУ «НТЦ ЯРБ» были даны исчерпывающие разъяснения по вопросам, возникшим в отношении результатов экспериментальных исследований параметров биологической защиты корпуса ТУК-153 и температурных режимов конструкционных элементов упаковки.

26 октября, Россия, г. Москва. Координационное совещание между руководством Ростехнадзора и Государственным управлением по ядерной безопасности Китая (NNSA).

Стороны подвели итоги взаимодействия за прошедшие два года и определили приоритетные направления сотрудничества, представляющие взаимный интерес, среди которых такие, как например: культура безопасности; регулирование безопасности АЭС с реакторами ВВЭР, в том числе при продлении срока службы, сооружении новых энергоблоков; регулирование безопасности плавучих АЭС; регулирование безопасности при переработке ЯТ, транспортировании РВ, обращении с РАО; надзор за обеспечением качества при изготовлении оборудования для АЭС, а также аварийное реагирование и готовность.

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ» выступили с сообщениями «Организация и проведение экспертизы безопасности в рамках процедуры лицензирования»; «Требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в части аварийной готовности и контроль за их соблюдением».

Сотрудничество с Республикой Беларусь

25-26 февраля, Россия, г. Москва. Визит делегации Департамента по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь (Госатомнадзор) во главе с начальником Госатомнадзора.

Целью визита стал обмен информацией о задачах органа регулирования при вводе в эксплуатацию АЭС, включая вопросы лицензионно-разрешительной деятельности, а также обучения инспекторов Госатомнадзора.

25 февраля делегация Госатомнадзора посетила ФБУ «НТЦ ЯРБ», где ознакомилась с опытом организации научно-технической поддержки Ростехнадзора по применению программных средств при проведении экспертизы безопасности в процессе лицензирования эксплуатации АЭС.

В ходе визита делегация Госатомнадзора встретила заместителя руководителя Ростехнадзора А.В. Ферапонтовым.

29-31 августа, Республика Беларусь, г. Минск. Проверка Государственного научного учреждения «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны», в части готовности к проведению экспертизы безопасности при выдаче лицензии на эксплуатацию энергоблока № 1 Белорусской АЭС.

По итогам участия в проверке ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» сделан вывод о том, что уровень квалификации специалистов и технического оснащения ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» в целях проведения экспертизы безопасности при выдаче лицензии на эксплуатацию энергоблока № 1 Белорусской АЭС по рассмотренным направлениям проверки является достаточным. Памятная записка по итогам участия представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» в проверке ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» направлена в Госатомнадзор Республики Беларусь.

Делегация ФБУ «НТЦ ЯРБ» передала в Госатомнадзор Республики Беларусь актуальный комплект федеральных норм и правил, а также руководств по безопасности на бумажном носителе.

Сотрудничество с Венгрией

6-9 сентября, Венгрия, г. Будапешт. Двусторонний семинар с Государственным ведомством по атомной энергии Венгрии (НАЕА) по вопросам экспертизы отчета по обоснованию безопасности проекта Балтийской АЭС.

В ходе семинара представителями ФБУ «НТЦ ЯРБ» были сделаны два сообщения: «Правовые основы, организация и проведение экспертизы безопасности в рамках процедуры лицензирования» и «Основные результаты экспертизы безопасности энергоблока проекта АЭС-2006 – Балтийская АЭС».

В сообщениях была освещена общая процедура лицензирования, а также представлена информация об организации проведения и результатах экспертизы безопасности Балтийской АЭС: основные тематические вопросы экспертизы согласно утвержденному Ростехнадзором техническому заданию, список обоснований, представленных Заявителем, основные замечания и рекомендации, сделанные экспертами, а также вопросы, которые возникли у экспертов при рассмотрении документов Заявителя.

Кроме того, был приведен список нормативных документов, на основе которых проводится экспертиза. Отмечено, что за период с 2011 по 2016 гг. в этом списке произошли изменения.

Также докладчики кратко проинформировали участников о подходе Ростехнадзора к оценке и аттестации расчетных кодов в Российской Федерации.

По итогам мероприятия венгерская сторона высоко оценила уровень подготовки представителей ФБУ «НТЦ ЯРБ» по вопросам семинара, а также руководитель НАЕА выразил заинтересованность в дальнейшем сотрудничестве с Ростехнадзором в рамках реализации проекта АЭС «Пакш-2».

Сотрудничество с ЮАР

5-7 октября, Южно-Африканская Республика, г. Претория. Первая конференция по обмену информацией по вопросам регулирования, организованная NNR (национальный орган регулирования ядерной и радиационной безопасности ЮАР).

На состоявшейся конференции в сообщении представителя ФБУ «НТЦ ЯРБ» были представлены результаты деятельности Ростехнадзора по пересмотру и разработке ФНП и РБ; результаты деятельности Ростехнадзора и Госкорпорации «Росатом», направленной на сотрудничество со странами, планирующими или строящими АЭС по российским проектам; рекомендации Ростехнадзора в отношении тех аспектов, которые должны учитываться органами регулирования в странах, развивающих атомную энергетику, и в странах, планирующих или строящих АЭС впервые.

В ходе работы конференции были заслушаны и обсуждены сообщения о деятельности органов регулирования, а также эксплуатирующих и проектных организаций различных стран.

Сотрудничество с Народной Республикой Бангладеш

25 апреля, Россия, г. Москва (ФБУ «НТЦ ЯРБ»). Рабочая встреча с представителями делегации Бангладешского органа регулирования атомной энергии (BAERA).

Основной целью встречи стало обсуждение вопросов экспертизы безопасности в процессе лицензирования размещения АЭС «Руппур» с участием ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Сотрудничество с Японией

21 января, Россия, г. Москва. Рабочая встреча с представителями Исследовательского центра ядерных рисков Японии (NRRC) по вопросам применения вероятностной оценки рисков в целях регулирования.

В ходе рабочей встречи участники обменялись сведениями о национальных подходах, применяемых в регулирующей деятельности на основе информации о риске. Особый интерес делегация Японии проявила к ФНП «Основные требования к вероятностному анализу безопасности атомной станции» (НП-095-15). Также задавались вопросы о динамике общего уровня безопасности российских АЭС.

Сотрудничество с Республикой Корея

17 мая, Россия, г. Москва (Ростехнадзор). Рабочая встреча с делегацией ученых и экспертов в области ядерной энергетики Республики Корея.

Основным вопросом встречи являлись аспекты регулирования безопасности реакторов на быстрых нейтронах в России. Российские эксперты представили информацию и ответили на вопросы, касающиеся, в частности, национальных подходов и процедуры лицензирования вышеупомянутых реакторов.

5. Система менеджмента качества

В ФБУ «НТЦ ЯРБ» создана, документально оформлена, успешно функционирует и совершенствуется система менеджмента качества (СМК) применительно к:

- научным исследованиям в сфере регулирования безопасности в области использования атомной энергии;
- разработке ФНП, РБ и иных нормативных документов в сфере регулирования безопасности в области использования атомной энергии;
- анализу и оценке применимости ПС при расчетных обоснованиях безопасности ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии;
- экспертизе безопасности (экспертизе обоснования безопасности) ОИАЭ и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии.

СМК соответствует требованиям стандартов ISO 9001:2008 и ГОСТ ISO 9001-2011, что подтверждено сертификатом № 01 100 1319424, выданным 26 декабря 2014 г. органом по сертификации TUV Rheinland Cert GmbH и сертификатом соответствия № РОСС.RU.ИС87.К00199, выданным 10 февраля 2015 г. органом по сертификации систем менеджмента качества ЗАО «НИЦ КД».

СМК ФБУ «НТЦ ЯРБ» входит в Систему менеджмента качества в области государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии, действующую в Ростехнадзоре, и обеспечивает:

- реализацию процессного и системного подхода к организации, осуществлению и контролю работ по всем направлениям деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ»;
- выполнение работ с учетом результатов постоянного мониторинга удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон, на основе оперативной корректировки планов и адекватного управления ресурсами;
- мониторинг удовлетворенности потребителей, результативности процессов и СМК в целом, соответствия установленным требованиям выпускаемой научно-технической продукции;
- выявление любых, в том числе и потенциальных, проблем по результатам мониторинга, контроля и анализа собираемых данных, а также возможностей для улучшений и совершенствования СМК.

Совершенствование СМК в 2016 г. проводилось путем:

- актуализации документов СМК (включая Руководство по качеству ФБУ «НТЦ ЯРБ», методические инструкции, карты процессов СМК);
- выполнения корректирующих действий (коррекций) по результатам проведенных внутренних и внешних аудитов СМК;
- оценки результативности процессов СМК в соответствии с установленными критериями.

В рамках совершенствования СМК проведен внутренний аудит всех подразделений ФБУ «НТЦ ЯРБ», в ходе которого проанализировано функционирование процессов СМК и проверено выполнение требований разделов ISO 9001:2008 (ГОСТ ISO 9001-2011).

Аудиторами TUV Rheinland Cert GmbH проведен в декабре 2016 г. второй инспекционный контроль СМК, который подтвердил полное соответствие СМК требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011.



6. Кадровая политика

Кадровая политика ФБУ «НТЦ ЯРБ» направлена на своевременное обеспечение всех структурных подразделений Учреждения высококвалифицированным персоналом. Мы ориентируемся на установление длительных трудовых отношений с каждым работником, основанных на соблюдении трудового законодательства Российской Федерации и международных стандартов по вопросам заработной платы, продолжительности рабочего дня и условий труда, вознаграждения персонала за труд, социального страхования, предоставления оплачиваемого отпуска, охраны труда, а также на создание равных, стабильных и благоприятных условий, позволяющих полностью реализовать профессиональный потенциал каждого работника.

Основным приоритетом кадровой политики ФБУ «НТЦ ЯРБ» было и остается поддержание на оптимальном уровне численного и качественного состава работников, а также разумное сочетание процессов обновления и сохранения персонала, способного на высоком профессиональном уровне решать поставленные перед Учреждением масштабные задачи по научно-техническому обеспечению регулирования ядерной и радиационной безопасности.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» проводит целенаправленную и последовательную работу по совершенствованию кадровой политики, направленную на непрерывное развитие и обновление нормативной и методологической базы в сфере управления персоналом с применением передовых знаний, стандартов и технологий в этой области.

В соответствии со вступившей в силу в 2016 г. статьей 195.3 «Порядок применения профессиональных стандартов» Трудового кодекса Российской Федерации в ФБУ «НТЦ ЯРБ» учтены квалификационные требования к должностям, конкретизированы трудовые функции работников в случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, велась работа по актуализации должностных инструкций в соответствии с требованиями законодательства.

В 2016 г. в ФБУ «НТЦ ЯРБ» продолжилась работа по переходу к эффективному контракту, который должен обеспечить повышение эффективности (качества) осуществления трудовой деятельности, а кроме того – заинтересованности работников в результатах своего труда. Переход осуществлялся в рамках реализации мероприятий, предусмотренных «Программой поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012-2018 годы».

Реализация кадровой политики ФБУ «НТЦ ЯРБ» в сложившихся условиях 2016 г. основывалась на решении следующих основных задач:

- повышение привлекательности Учреждения в качестве работодателя;
- привлечение и удержание в Учреждении высококвалифицированного, способного к инновациям, персонала, в том числе из выпускников ведущих профильных высших учебных заведений Российской Федерации;
- развитие знаний, навыков и потенциала работников;
- оптимизация и стабилизация кадрового состава структурных подразделений Учреждения;
- поддержание и развитие сбалансированной системы материального и морального стимулирования работников Учреждения;
- совершенствование системы профилактики и предупреждения коррупционных и иных правонарушений среди работников Учреждения;
- совершенствование организационной системы управления кадровыми процессами, учетно-регистрационной системы в сфере кадровой работы, разработка и актуализация локальных нормативных актов;
- обеспечение безопасных условий труда работников;
- поддержание организационного порядка, корпоративной культуры, повышение ответственности работников за выполняемые должностные обязанности, укрепление трудовой, исполнительской дисциплины.

Списочная численность персонала ФБУ «НТЦ ЯРБ» на 31 декабря 2016 г. составила 322 человека. Непосредственно научной деятельностью занято более 75 % (243 человека) общей численности персонала.

Среди научных работников 68 % составляют главные, ведущие и старшие научные сотрудники; 32 % – научные и младшие научные сотрудники.

В настоящее время в ФБУ «НТЦ ЯРБ» трудятся восемь докторов наук и 54 кандидата наук, три работника Учреждения имеют ученое звание профессора, один – ученое звание доцента.

В 2016 г. два работника ФБУ «НТЦ ЯРБ» успешно защитили диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Обеспечение высокого уровня профессиональной подготовки работников и приобретение ими новых знаний входит в число приоритетов нашей кадровой политики. Стремление работников Учреждения к повышению квалификации поддерживается и стимулируется руководством ФБУ «НТЦ ЯРБ».

В 2016 г. через различные формы обучения повысили свой уровень квалификации 74 работника Учреждения, в том числе шесть работников научных подразделений обучались в международных школах, организованных под эгидой международных организаций, прежде всего МАГАТЭ.

В целях пополнения кадрового состава молодыми перспективными специалистами в 2016 г. была продолжена реализация концепции взаимодействия с профильными вузами (прежде всего с НИЯУ МИФИ и МГТУ им. Н.Э. Баумана). ФБУ «НТЦ ЯРБ» приглашает студентов старших курсов для прохождения преддипломных практик и стажировок в структурных подразделениях Учреждения, а в дальнейшем, в случае обоюдного интереса, и на постоянную работу. В 2016 г. было трудоустроено 10 студентов и семь выпускников профильных вузов.

За многолетний период научной деятельности в ФБУ «НТЦ ЯРБ» сформировался интеллектуальный потенциал, позволяющий успешно решать текущие задачи научно-технической поддержки Ростехнадзора и адекватно реагировать на перспективные тенденции.

С целью аккумуляции и сохранения критически важных технических знаний, обеспечения преемственности в передаче ядерных знаний новым поколениям сотрудников в ФБУ «НТЦ ЯРБ» расширена практика вовлечения наиболее квалифицированных и опытных работников в процесс наставничества молодежи.

В 2016 г. была разработана и утверждена Программа адаптации и профессионального развития работника, поступившего на работу в ФБУ «НТЦ ЯРБ», направленная на обеспечение более быстрого вхождения в должность нового работника, на раскрытие потенциала, развитие профессиональных компетенций каждого работника.

Одним из этапов этой программы является проведение учебных занятий в форме семинаров по ежегодно актуализируемой тематике. Семинары проводят работники нашего Учреждения, обладающие высокой профессиональной квалификацией и большим практическим опытом.

В целях содействия профессиональному росту молодых специалистов, поощрения их инициативы и творческой активности в проведении научных работ в поддержку регулирования безопасности при использовании атомной энергии ежегодно проводится конкурс молодых специалистов с выплатой премиальных и вручением дипломов победителям.

Система оплаты труда и мотивации, действующая в Учреждении, сочетает в себе материальное и нематериальное стимулирование работников и направлена на повышение эффективности деятельности и заинтересованности работников в результатах труда, на привлечение и удержание квалифицированного персонала.

Один из компонентов этой системы – публичное признание успехов (награждение ведомственными наградами Ростехнадзора и поощрения руководства ФБУ «НТЦ ЯРБ») работников.

В 2016 г. 65 работников Учреждения, добившиеся значительных результатов в профессиональной деятельности, были удостоены следующих наград:

- медаль им. Якова Брюса – 1 человек;
- занесение на Доску почета Ростехнадзора – 1 человек;
- нагрудный знак «Почетный работник» Ростехнадзора – 6 человек;
- Почетная грамота Ростехнадзора – 2 человека;
- Благодарность Ростехнадзора – 11 человек;
- Благодарность ФБУ «НТЦ ЯРБ» – 44 человека.

Важным компонентом системы мотивации являются меры по социальной поддержке работников ФБУ «НТЦ ЯРБ» и выплаты стимулирующего характера:

- единовременная материальная помощь работникам в связи с различными жизненными ситуациями (рождение ребенка, регистрация брака, смерть близких родственников);
- выплаты единовременных вознаграждений работникам, удостоенным государственных, ведомственных наград и почетных званий;
- выплаты к юбилейным датам;
- частичная компенсация подтвержденных расходов работников (на приобретение путевок и проезд к месту отдыха по территории Российской Федерации детей работников Учреждения);
- выплаты за стаж непрерывной работы, выслугу лет;
- премиальные выплаты по итогам работы.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» как надежный и ответственный работодатель гарантирует своим работникам достойные условия труда и отдыха, выполняет государственные нормативные требования охраны труда.

В соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации в ФБУ «НТЦ ЯРБ» организована и активно ведется работа по обеспечению безопасности и охраны труда. Большое внимание уделяется таким направлениям, как обучение, инструктаж, проверка знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников. В 2016 г. продолжилась специальная оценка условий труда на рабочем месте. За прошедший год проведена специальная оценка 74 рабочих мест.

ФБУ «НТЦ ЯРБ» открыто заявляет о неприятии коррупции в любых формах и проявлениях и требует от работников Учреждения безусловного соблюдения норм и требований антикоррупционного законодательства Российской Федерации.

В 2016 г. ФБУ «НТЦ ЯРБ» выполнены в полном объеме требования федеральных законов, правовых актов Президента и Правительства Российской Федерации в сфере противодействия коррупционным и иным правонарушениям. В Учреждении ведется систематическая работа по профилактике любых проявлений коррупции:

- информирование работников о ходе реализации антикоррупционных мер, предусмотренных Планом противодействия коррупции ФБУ «НТЦ ЯРБ» на 2016 – 2017 гг.;
- проведение разъяснительной работы с работниками Учреждения в целях поддержания их осведомленности в вопросах антикоррупционного законодательства и ответственности за его нарушение, повышения уровня антикоррупционной культуры;
- поддержание в актуальном состоянии положений локальных нормативных актов, действующих в Учреждении, а также раздела сайта «Противодействие коррупции», содержащего нормативные правовые акты, методические материалы, раскрытие информации о доходах и расходах работников, замещающих должности, включенные в перечень должностей, формы обратной связи;
- обновление на регулярной основе информационных материалов по ключевым вопросам противодействия коррупции, размещенных на тематическом стенде, посвященном вопросам противодействия коррупции, расположенном в здании Учреждения.



Заключение

Основными задачами научно-технического обеспечения регулирования ядерной и радиационной безопасности, актуальными для ФБУ «НТЦ ЯРБ» на ближайшую перспективу, являются:

- развитие научно-методической основы для осуществления контрольно-надзорной деятельности за ядерной и радиационной безопасностью на основе риск-ориентированного и дифференцированного подходов;
- развитие системы оценки эффективности и результативности контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии;
- совершенствование нормативной правовой базы деятельности Ростехнадзора в области использования атомной энергии в связи с реализацией Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и «Положения об особенностях оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения» от 15 июня 2016 г. № 544;
- проведение постоянного мониторинга нарушений в работе ОИАЭ, а также в системах учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на ОИАЭ;
- выполнение мероприятий в рамках Плана действий Ростехнадзора по реализации рекомендаций и предложений пост-миссии МАГАТЭ «Комплексная оценка регулирующей деятельности в Российской Федерации», которая проходила в Москве в ноябре 2013 г.;
- совершенствование нормативной правовой базы для обоснования прочности и ресурса оборудования и трубопроводов ОИАЭ;
- совершенствование нормативной правовой базы для обеспечения безопасности при обращении с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками (включая установление критериев приемлемости для их захоронения);
- совершенствование требований нормативных документов, ориентированных на перевод ядерно- и радиационно опасных объектов (ЯРОО) в безопасное состояние с их последующей ликвидацией, создание инфраструктуры по переработке, хранению и захоронению РАО;
- совершенствование порядка разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов и нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ;
- проведение пересмотра ФНП «Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции» (НП-017-2000) (с разработкой требований, устанавливающих возможность повторного продления эксплуатации энергоблоков АЭС в период дополнительного срока);
- выполнение работ по информационному обеспечению ИАЦ Ростехнадзора и созданию программных средств для моделирования ОИАЭ при нормальной эксплуатации и авариях.

**Перечень публикаций сотрудников
ФБУ «НТЦ ЯРБ» в 2016 г.**

1. Аверьянов А.В., Богдан С.Н., Жылмаганбетов Н.М., Попыкин А.И., Шевченко Р.А., Шевченко С.А. Анализ результатов экспертизы безопасности в части замечаний к программным средствам, используемым при обосновании безопасности / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.
2. Алпеев А.С. Терминология надежности. Надежность, № 4 (59). – М., 2016, ISSN 1729-2646.
3. Алпеев А.С. Критически важные объекты. Терминология безопасности. Вопросы кибербезопасности, № 4 (17). – М., 2016, ISSN 2311-3456.
4. Алпеев А.С. Надежность управляющих систем и безопасность критически важных объектов. Материалы 4-й конференции «Информационная безопасность АСУ ТП КВО». – М., 2016 г.
5. Алпеев А.С. Методы и средства обеспечения информационной безопасности (кибербезопасности) АСУТП. Материалы научно-практической конференции ИПУ и ПК 4, ТК 322 «Атомная техника». – М., 2016.
6. Аникина Т.М. Руководство по безопасности «Рекомендации по проведению административного контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации». Материалы 10-й школы-семинара «Организационное и правовое обеспечение двух систем: СГУК РВ и РАО и ЕГС РАО». – Сочи, 2016.
7. Арбаев Г.Э., Курбонмамадов А.Ш. Моделирование реакторной установки энергоблока № 5 Нововоронежской АЭС при помощи программного средства ASTEC 2.0. Материалы 7-го рабочего совещания клуба пользователей программного средства ASTEC в рамках технического семинара по кодам, используемым для управления тяжелыми авариями в Европе (CESAM). – Нидерланды, Алкмар, 2016.
8. Богдан С.Н., Козлова Н.А., Соловьев С.Л., Хамаза А.А., Шарафутдинов Р.Б., Шевченко С.А. Совершенствование нормативных требований к программным средствам, применяемым при обосновании безопасности объектов использования атомной энергии / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.
9. Бородкин П.Г., Хренников Н.Н., Рябинин Ю.А., Шамов А.В., Адеев В.А. Подходы по учету и контролю флюенса быстрых нейтронов на корпусах реакторов ВВЭР и опыт их использования в рамках процедуры мониторинга радиационной нагрузки оборудования ВВЭР. Материалы 10-й Международной научно-технической конференции «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики». – М., 2016.
10. Borodkin P., Konheiser J., Grahn A., Borodkin G. Uncertainties in the fluence determination in the surveillance samples of VVER-440. European Physical Journal Web of Conferences, Proc. of 15th International Symposium on Reactor Dosimetry, Aix en Provance. – France, 2016, ISBN 978-2-7598-1929-4.
11. Borodkin P., Borodkin G., Khrennikov N. Methodology of fuel burn up fitting in VVER-1000 reactor core by using new ex-vessel neutron dosimetry and in-core measurements and its application for routine reactor pressure vessel fluence calculations». European Physical Journal Web of Conferences, Proc. of 15th International Symposium on Reactor Dosimetry, Aix en Provance. – France, 2016, ISBN 978-2-7598-1929-4.

12. Borodkin P., Borodkin G., Khrennikov N., Ryabinin Y., Adeev V. Approaches for Accounting and Prediction of Fast Neutron Fluence on VVER Pressure Vessels for Estimation RPV Residual Life-Time in Compliance with Russian Utility's Procedure. *European Physical Journal Web of Conferences, Proc. of 15th International Symposium on Reactor Dosimetry, Aix en Provance.* – France, 2016, ISBN 978-2-7598-1929-4.

13. Бородкин П.Г. Анализы обоснования структурной целостности корпусов реакторов ВВЭР в аспекте радиационного охрупчивания для возможности продления сроков эксплуатации до 60 лет (Analysis of justification of structural integrity of VVER reactor pressure vessel in aspects of radiation embrittlement during life time prolongation to 60 years). Тезисы докладов Международного семинара молодых специалистов организаций-членов Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки (ETSON). – Ворингтон, Великобритания, 2016.

14. Бородкин П.Г. Результаты и дальнейшие планы совместных работ по нейтронной дозиметрии корпусов ВВЭР и оценке их радиационного ресурса в рамках двустороннего соглашения о сотрудничестве между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и HZDR. Тезисы докладов Международного совещания по обсуждению результатов и дальнейших планов совместных работ по нейтронной дозиметрии корпусов ВВЭР и оценке их радиационного ресурса в рамках соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Объединением научно-исследовательских центров Германии им. Гельмгольца. – М., 2016.

15. Бочкарев В.В., Абакумова А.С. О необходимости дифференцированного подхода к регулированию безопасности объектов «ядерного наследия» / Сборник тезисов Международной научно-практической конференции «Чернобыль – 30 лет спустя. Радиационно-гигиенические аспекты преодоления последствий аварии на ЧАЭС». – СПб., 2016.

16. Бугаев Е.Г., Гусельцев А.С., Фихеева Л.М., Малофеев А.А. Оценка результатов мониторинга геотехнических условий в районах и на площадках АЭС России». Материалы 10-й Международной научно-технической конференции «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики» АО «Концерн Росэнергоатом». – М., 2016, ISBN 978-5-88777-038-3.

17. Бугаев Е.Г. Параметры сейсмического режима – отражение напряженного состояния земной коры. Материалы IV тектонофизической конференции в ИФЗ РАН «Тектонофизика и актуальные вопросы наук о Земле». – М., 2016.

18. Бугаев Е.Г., Кишкина С.Б. Проблемы оценки сейсмической опасности слабоактивной платформенной территории (на примере Воронежского кристаллического массива). Материалы XX Всероссийской конференции с международным участием «Глубинное строение, минерогенез, современная геодинамика и сейсмичность Восточно-Европейской платформы и сопредельных регионов». – Воронеж, 2016.

19. Bugaev E.G. Seismic Monitoring of Nuclear Power Plants in Russia. 2nd International Conference on Rock Dynamics and Applications (RocDyn-2). – Suzhou, China, 2016.

20. Бугаев Е.Г., Гусельцев А.С. Основные принципы оценки пригодности площадки для размещения АС. Материалы III научно-практической конференции с международным участием «Экологическая безопасность АЭС». – Калининград, 2016.

21. Bugaev E., Kishkina S., Sanina I. Seismic Monitoring of Nuclear Power Plants in Russia. *Rock Dynamics. From Research to Engineering*, Li et al (Eds). CRC Press: Balkema book. – London, 2016.

22. Bugaev E.G., Kishkina S.B., Seelev I.N. Formalization of assessing radioactive waste burial site seismic regime parameters from seismological and geological data. *Seismic Instruments.* – 2016, ISSN 0747-9239.

23. Букринский А.М. Безопасность атомных станций и ее регулирование в России. – М., 2016.

24. Букринский А.М., Ланкин М.Ю., Шарафутдинов Р.Б., Мирошниченко М.И., Сидоренко В.А. Обновленные общие положения обеспечения безопасности АС введены в действие. Ядерная и радиационная безопасность, № 2 (80), 2016.

25. Василишина С.Ю. Violations Analysis Methodology in the System of Accounting and Control of Nuclear Materials in the Russian Federation. Форум «EUROSAFE». – Мюнхен, Германия, 2016.

26. Василишин А.Л. Роль ОНТП в поддержке регулятора с учетом вопросов культуры безопасности. Материалы Международной конференции МАГАТЭ «Человеческие и организационные аспекты обеспечения ядерной безопасности – изучение 30-летней истории культуры безопасности». – Австрия, Вена, 2016.

27. Газетдинов А.С. Разработка прикладных программ для автоматической подготовки исходных данных для проведения расчета переноса нейтронов применительно к реакторам ВВЭР-440, ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200. Тезисы докладов Международного совещания по обсуждению результатов и дальнейших планов совместных работ по нейтронной дозиметрии корпусов ВВЭР и оценке их радиационного ресурса в рамках соглашения о научно-техническом сотрудничестве между ФБУ «НТЦ ЯРБ» и Объединением научно-исследовательских центров Германии им. Гельмгольца. – М., 2016.

28. Гаратуев Ш.М. Оценка безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов. Материалы XXIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов «ЛОМОНОСОВ-2016». – М.: «МАКС Пресс», 2016.

29. Гареев М.Д. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. Материалы 10-й школы-семинара «Организационное и правовое обеспечение двух систем: СГУК РВ и РАО и ЕГС РАО». – Сочи, 2016.

30. Гордон Б.Г. Начала ноокосмогенеза. Экология и промышленность России, № 4, 2016, ISSN 1816-0395.

31. Гордон Б.Г. Священные коровы безопасности. Атомная стратегия XXI, № 119, 2016.

32. Гордон Б.Г. Научные обоснования безопасности. Материалы Международной научно-технической конференции «Безопасность, эффективность, ресурс по атомной энергетике». – Севастополь, 2016.

33. Гордон Б.Г. Safety. Security и физическая ядерная безопасность. Материалы Международной научно-практической конференции. – М., РГГУ, 2016.

34. Гордон Б.Г. Анализ научных обоснований ядерной безопасности АС. Материалы IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетике» (МНТК НИКИЭТ-2016). – М., 2016.

35. Гордон Б.Г. Развитие мировой ядерной энергетике и вызовы современности. Материалы IV Международной научно-технической конференции МНТК НИКИЭТ-2016. – М., 2016.

36. Гордон Б.Г. Культура видов безопасности. Материалы XI Международного ядерного форума «Безопасность ядерных технологий: культура безопасности». – СПб, 2016.

37. Гордон Б.Г. Взаимосвязи видов безопасности в атомной энергетике. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Экологическая безопасность АЭС». – Калининград, 2016.

38. Гордон Б.Г. Нумерация поколений ядерных реакторов. Материалы 21-й ежегодной конференции МоЯОР. – Курчатов, 2016.

39. Гордон Б.Г. Аттестация программных средств – история становления и развития / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

40. Даничева И.А., Хренников Н.Н., Малофеев В.М. Анализ соответствия результатов измерений нейтронно-физических и теплогидравлических характеристик блоков РБМК-1000 после проведения работ по восстановлению ресурсных характеристик графитовой кладки прогнозным расчетам. Материалы 10-й Международной научно-технической конференции «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики». – М., 2016.

41. Даничева И.А., Иванов В.С., Хренников Н.Н., Малофеев В.М. Применение кодов улучшенной оценки для независимой экспертизы обоснований безопасности реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем. Материалы 10-й Международной научно-технической конференции «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики». – М., 2016.

42. Даничева И.А., Хренников Н.Н., Иванов В.С., Самохин А.Г., Бускет Д., Велков К., Пасечник И. Применение нодализационной схемы активной зоны реактора типа БН в связанной версии кодов «ATHLET» и «DYN3D» для расчета переходных процессов / Материалы Международной научно-технической конференции «НИКИЭТ-2016». – Т. 2. – М., 2016, ISBN 978-5-98706-108-4.

43. Жылмаганбетов Н.М. Выбор конечного состояния системы для расчетного моделирования измерения реактивности методом сброса. Технологии обеспечения жизненного цикла ядерных энергетических установок, № 4, 2016, ISSN 2414-5726.

44. Жылмаганбетов Н.М., Кавун О.Ю., Попыкин А.И., Шевченко Р.А., Шевченко С.А., Куликова В.И. Постановка задачи о расчетном моделировании измеренной реактивности. Материалы Международной конференции «PHYSOR – 2016: Unifying Theory and Experiments in the 21st Century». – Sun Valley, USA, 2016.

45. Жылмаганбетов Н.М. Выбор конечного состояния системы для расчетного моделирования измерения реактивности методов сбросов. Материалы научно-технической конференции «Нейтронно-физические проблемы атомной энергетики (Нейтроника-2016)». – Обнинск, 2016.

46. Жылмаганбетов Н.М., Попыкин А.И., Куликов В.И. Определение измеренной реактивности. Материалы научно-технической конференции «Нейтронно-физические проблемы атомной энергетики (Нейтроника-2016)». – Обнинск, 2016.

47. Жылмаганбетов, Н.М., Кавун О.Ю., Попыкин А.И., Шевченко Р.А., Шевченко С.А., Огнерубова А.А., Куракин К.Ю., Куликов В.И., Семенова Т.В. Расчетное моделирование измерений на этапе физического пуска энергоблока № 1 Нововоронежской АЭС. Материалы научно-технической конференции «Нейтронно-физические проблемы атомной энергетики (Нейтроника-2016)». – Обнинск, 2016.

48. Жылмаганбетов Н.М., Кавун О.Ю., Попыкин А.И., Шевченко Р.А., Шевченко С.А., Терешонок В.А., Крявкин Л.В., Питилимова В.А., Куликова В.И. Расчетное моделирование измерений на этапе физического пуска энергоблока № 3 Ростовской АЭС с использованием нескольких программ. Материалы 4-й Международной научно-технической конференции АО «Атомтехэнерго» «Ввод АЭС в эксплуатацию». – М., 2016.

49. Иванов В.С., Самохин А.Г., Даничева И.А., Хренников Н.Н., Бускет Д., Велков К., Пасечник И. Расчетные исследования режимов нормальной эксплуатации и переходных процессов в реакторе типа БН с использованием связанной версии кодов «DYN3D + ATHLET.3.0.» Материалы Международной конференции «Теплофизика реакторов нового поколения (Теплофизика-2016)». – Обнинск, 2016.

50. Иванов В.С., Самохин А.Г., Даничева И.А., Хренников Н.Н., Бускет Д., Велков К., Пасечник И. Разработка тестовой нейтроннофизической и теплогидравлической модели активной зоны реактора БН-800 для связанных расчетов по кодам «ATHLET.3.0» и «DYN3D». Материалы Международной научно-практической конференции по физике ядерных реакторов «Волга-2016». – Тверская область: НИЯУ МИФИ, 2016.

51. Иванов В., Бускет Д. Assessing reactor physics codes capabilities to simulate fast reactors on the example of the BN-600. – Benchmark, Kerntechnik, № 81, 2016, ISSN 0932-3902, DOI 10.3139/124.110730.

52. Иванов В., Самохин А., Бускет Д. Application of Coupled neutronics/thermal-hydraulics Reactor Code System «ATHLET/DYN3D» for fast liquid metal cooled reactor transient simulation on the example of a BN-type core. Материалы Международной конференции Форум «EUROSAFE». – Мюнхен, Германия, 2016.

53. Кавун В.О., Кавун О.Ю. Разработка моделей активных зон ВВЭР для цели поддержки Информационно-аналитического центра. Материалы заседания Рабочей группы по анализу физики реакторов Форума органов регулирования стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР. – М., 2016.

54. Кавун В.О., Кавун О.Ю., Ланкин М.Ю. Разработка нейтронно-физических моделей активных зон реакторов типа ВВЭР-1000 для целей поддержки информационно-аналитического центра Ростехнадзора. IV Международная научно-техническая конференция «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики». – М., 2016, ISBN 978-5-98706-107-7.

55. Кавун В.О., Кавун О.Ю., Ланкин М.Ю. Разработка нейтронно-физических моделей активных зон реакторных установок типа ВВЭР-1000 для целей поддержки информационно-аналитического центра Ростехнадзора / Сборник тезисов докладов 4-й Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики». – М., 2016.

56. Кавун В.О., Кавун О.Ю., Жылмаганбетов Н.М. «Моделирование физических экспериментов на МКУ мощности по ПС «РАДУГА-ЭУ». Материалы 4-й Международной научно-технической конференции АО «Атомтехэнерго» «Ввод АЭС в эксплуатацию». – М., 2016.

57. Кавун О.Ю., Поликарпова А.М. Разработка моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности АЭС с реакторами типа ВВЭР в целях оказания научно-технической поддержки ИАЦ Ростехнадзора в случае ядерных аварий. Материалы заседания Рабочей группы по анализу физики реакторов Форума органов регулирования стран, эксплуатирующих реакторы ВВЭР. – М., 2016.

58. Кавун О.Ю., Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М., Терешонок В.А., Питилимов В.А., Кряквин Л.В. Применение полномасштабных моделей энергоблока АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000 для расчетного моделирования пусконаладочных испытаний / Сборник тезисов докладов 4-й Международной научно-технической конференции «Ввод АЭС в эксплуатацию» АО «Атомтехэнерго». – М., 2016.

59. Ковалевич О.М. Развитие и совершенствование нормативной системы в области использования атомной энергии. – М.: «Эдитус», 2016, ISBN 978-5-00058-394-4.

60. Козлова Н.А. Regulatory perspectives (view) on the severe accident management, experience of SAMGs review for VVER. Материалы Международной конференции МАГАТЭ по валидации и верификации руководств по управлению тяжелыми авариями. – Вена, Австрия, 2016.

61. Кораблева С.А. Использование базы данных по дефектам металла оборудования и трубопроводов Российских АЭС при проведении анализа безопасности. Материалы семинара молодых специалистов ETSON JSN. – Манчестер, Великобритания, 2016.

62. Крюков А.М. Термическое старение образцов-свидетелей корпуса реактора Армянской АЭС. Материалы семинара «Институт реакторных материалов 50 лет». – Заречный, Россия, 2016.

63. Крюков А.М. Оценка эффективности низкотемпературного «мокрого» отжига корпусов реакторов с водой под давлением. Материалы межотраслевого семинара «Проблемы материаловедения при проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования АЭС». – СПб., 2016.

64. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Карякин М.Ю. Расчетно-экспериментальное исследование температурных режимов конструкционных элементов ТУК-153, загруженного ОЯТ реакторов ВВЭР-1000. Ядерная и радиационная безопасность, № 4 (82), 2016, ISSN 2218-8665.

65. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Ляшко И.А., Курбатова М.В. Калькулятор радиационных и теплофизических характеристик ОЯТ, реализующий методы и подходы РБ-093-14. Ядерная и радиационная безопасность, № 4 (82), 2016, ISSN 2218-8665.

66. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Ляшко И.А., Карякин М.Ю. Experimental verification of computational models for evaluation of safety parameters during spent nuclear fuel transportation. Материалы 18-го Международного симпозиума по упаковке и транспортировке радиоактивных материалов (PATRAM-2016). – Япония, 2016.

67. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Ляшко И.А., Курбатова М.В. О руководстве по безопасности «Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных» (РБ-093-14) и разработанном на его основе программном средстве. IV Международная научно-техническая конференция «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (МНТК НИКИЭТ-2016) / Сборник тезисов докладов. – М., 2016, ISBN 978-5-98706-105-3.

68. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Верник А.Л., Ляшко И.А. Об особенностях оценки показателей ядерной безопасности транспортирования ОЯТ в газонаполненных транспортных упаковочных комплектах (на примере ТУК-153) / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (МНТК НИКИЭТ-2016). – М., 2016, ISBN 978-5-98706-105-3.

69. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Сорокин А.В., Пелих В.П., Ляшко И.А. Использование стенда гамма-контроля для определения защитных свойств биологической защиты корпуса ТУК (на примере ТУК-153). Материалы Всероссийской Юбилейной научно-технической конференции «Институту реакторных материалов 50 лет». – Заречный, 2016, ISBN 978-5-905617-68-3.

70. Курындин А.В., Шаповалов А.С., Орлов М.Ю., Верник А.Л. О руководстве по безопасности Ростехнадзора, содержащем рекомендации по зонированию территорий при авариях на объектах использования атомной энергии, с целью минимизации вторичного загрязнения территорий, путей сообщения и транспортных средств. Материалы XI научно-практической конференции «Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации». – М., 2016, ISBN 978-5-93970-142-6.

71. Курындин А.В., Аникин А.Ю., Киркин А.М., Синегрибов С.В., Карякин М.Ю. Использование ПС ANSYS для оценки температурных режимов ОТВС ВВЭР-1000 в случае отказа системы охлаждения ХОТ-1 / Сборник тезисов докладов на научно-технической конференции «Теплофизика реакторов нового поколения (ТЕПЛОФИЗИКА – 2016)». – Обнинск, 2016, ISBN 978-5-906512-82-6.

72. Курындин А.В., Аникин А.Ю., Киркин А.М., Синегрибов С.В., Карякин М.Ю. Нестационарный расчет температурных полей в чехлах О2Х с использованием программного средства «APROS». Сборник тезисов докладов на научно-технической конференции «Теплофизика реакторов нового поколения (ТЕПЛОФИЗИКА – 2016)». – Обнинск, 2016, ISBN 978-5-906512-82-6.

73. Курындин А.В., Шаповалов А.С., Сорокин Д.В. Подход к экспресс-оценке радиационных последствий аварий на энергоблоках с реакторами типа ВВЭР-1000 / Сборник материалов XV Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций». – М., 2016.

74. Курындин А.В., Строганов А.А., Киркин А.М., Ляшко И.А. О разработке федеральных норм и правил «Установки по производству плутонийсодержащего ядерного топлива. Требования безопасности». Материалы Всероссийской научно-технической конференции «Ядерное топливо нового поколения для АЭС. Результаты разработки, опыт эксплуатации и направления развития». – М., 2016.

75. Лепешкин А.А., Каменский Д.А., Шемпелев В.П. Состояние и вопросы нормативного обеспечения ядерной и радиационной безопасности жизненного цикла плавучих транспортных и транспортабельных ядерных установок / Сборник докладов IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» («НИКИЭТ-2016»). – М., 2016, ISBN 978-5-98706-107-7.

76. Лепешкин А.А., Каменский Д.А., Шульгин А.Я. Состояние и вопросы обеспечения нормативного регулирования ядерной и радиационной безопасности жизненного цикла плавучих транспортных и транспортабельных ядерных установок. Материалы Международной научно-практической конференции «Безопасность, эффективность, ресурс по атомной энергетике». – Севастополь, 2016.

77. Ложкин С.Н., Шевченко С.А., Яшников Д.А. О проблемах верификации «CFD-кодов» / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

78. Ложкин С.Н., Кавун О.Ю., Шевченко С.А., Шевченко Р.А., Фукс Р.Л., Соловьев С.Л. Расчеты теплопередачи и гидродинамики, связанные нейтронно-физические и теплогидравлические расчеты, моделирование нестационарных и аварийных процессов / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

79. Масанов О.Л., Понизов А.В., Кузнецов С.Б. О совершенствовании технологий кондиционирования ЖРО АЭС и радиохимических производств с использованием «кипящего слоя». Материалы 10-й Международной научно-технической конференции АО «Концерн Росэнергоатом» «Безопасность, эффективность и экономика атомной энергетики». – М., 2016, ISBN 978-5-88777-038-3.

80. Назин Е.Р., Скворцов И.В., Соколов И.П., Родин А.В., Белова Е.В., Стефановский С.В., Мясоедов Б.Ф. Термическая и радиационная устойчивость трифторметилсульфона в присутствии азотной кислоты. Радиохимия. – Т. 58, № 5, 2016, ISSN 0033-8311.

81. Nazin E.R., Zachinyaev G.M., Rodin A.V., Belova E.V., Thorzhnitsky G.P., Myasoedov B.F. Gamma radiation thermal stability of two-phase mixtures of nitric acid with degraded TBP in a closed vessel. Nuclear technology, 2016; vol. 194, № 3.

82. Непейпиво М.А. Развитие нормативно-правовой основы регулирования безопасности при обращении с РАО в Российской Федерации. Материалы Международной конференции МАГАТЭ по безопасности обращения с радиоактивными отходами. – Вена, Австрия, 2016.

83. Непейпиво М.А. Определение предельной активности РАО путем проведения оценки безопасности. Материалы Международной конференции МАГАТЭ по безопасности обращения с радиоактивными отходами. – Вена, Австрия, 2016.

84. Непейпиво М.А. «Переоценка безопасности объектов ядерного топливного цикла в Российской Федерации: нормативно-правовая основа, практика и задачи». Материалы Международного семинара МАГАТЭ по переоценке безопасности установок ядерного топливного цикла с учетом уроков аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи». – Вена, Австрия, 2016.

85. Непейпиво М.А. Expert review of safety case for siting and construction of geological disposal facility, as exemplified by an underground research laboratory. Материалы двустороннего семинара по лицензированию пунктов захоронения РАО (STUK и Ростехнадзор). – М., 2016.

86. Нефедов С.С. Критерии прочности защитной оболочки АЭС при сейсмических воздействиях / Сборник тезисов докладов научно-практической конференции по сейсмостойкому строительству. – М., 2016.

87. Нефедов С.С., Калиберда И.В., Югай Т.З. Расчеты строительных конструкций ОИАЭ и их реакции на внешние воздействия / Труды ФБУ «НТЦ ЯРБ» «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016.

88. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М., Кавун О.Ю., Ланкин М.Ю., Терешонок В.А., Питилимов В.А., Кряквин Л.В. Применение полномасштабных моделей энергоблока АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000 для расчетного моделирования пусконаладочных испытаний. Тяжелое машиностроение, вып. 7-8. – М., 2016, ISSN 1024-7106.

89. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М. Применение моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности АЭС с реакторами типа ВВЭР в целях оказания научно-технической поддержки информационно-аналитическому центру Ростехнадзора / Сборник «Технологии обеспечения жизненного цикла ЯЭУ», № 1 (3), 2016, ISSN 2414-5726.

90. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М., Кавун О.Ю. Применение моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности для новых проектов АЭС с реакторами типа ВВЭР в целях оказания научно-технической поддержки информационно-аналитическому центру Ростехнадзора. Материалы 12-й Международной научно-практической конференции по атомной энергетике «Безопасность, эффективность, ресурс». – Севастополь, 2016.

91. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М. Применение моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности АЭС с реакторами типа ВВЭР в целях оказания научно-технической поддержки ИАЦ Ростехнадзора. Материалы семинара «Аварийное реагирование в случае ядерных аварий». Кризисный центр АО «Концерн Росэнергоатом». – М., 2016.

92. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М., Кавун О.Ю., Ланкин М.Ю. Разработка моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности для новых проектов АЭС с реакторами типа ВВЭР-1000 / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики». – М., 2016, ISBN 978-5-98706-108-4.

93. Пипченко Г.Р., Поликарпова А.М., Кавун О.Ю., Ланкин М.Ю. Разработка моделей для экспресс-оценки состояния критических функций безопасности АЭС с реакторами ВВЭР-ТОИ в целях оказания научно-технической поддержки информационно-аналитическому центру Ростехнадзора. Материалы научно-технической конференции «Теплофизика реакторов нового поколения». – Обнинск, 2016, ISBN 978-5-906512-82-6.

94. Плевака А.В. Совершенствование нормативного регулирования в части обязательных требований к обеспечению безопасности радиационных источников / Сборник тезисов докладов конференции «Будущее атомной энергетики – AtomFuture 2016». – Обнинск, ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2016.

95. Плевака А.В. Российская нормативная правовая база по обращению с отработавшими закрытыми радионуклидными источниками. Материалы Международного семинара «Способы переработки РАО для надежного обращения с ними, включая применение инновационных технологий». МАГАТЭ. – Вена, 2016.

96. Поляков Д.Н., Парамонов В.В., Молчанова Г.А., Сапожников А.И. Основные результаты экспертизы обоснования безопасности сооружаемого комплекса с многоцелевым быстрым исследовательским реактором АО «ГНЦ НИИАР» / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (МНТК НИКИЭТ-2016). – М., 2016, ISBN 978-5-98706-105-3.

97. Поляков Д.Н. Направления совершенствования нормативных документов по продлению срока эксплуатации исследовательских ядерных установок / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (МНТК НИКИЭТ-2016). – М., 2016, ISBN 978-5-98706-105-3.

98. Понизов А.В., Болдырева Д.А., Василишин А.Л. Требования и рекомендации нормативных документов в области использования атомной энергии по формированию, поддержанию и оценке культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла / Сборник трудов XI Международного ядерного форума «Безопасность ядерных технологий: культура безопасности». – СПб., 2016.

99. Понизов А.В. Регулирующие подходы к разработке критериев приемлемости РАО для захоронения в Российской Федерации. Материалы Международной рабочей встречи А 26 «Безопасность и физическая защита при транспортировках РАО». GRS. – Берлин, 2016.

100. Понизов А.В., Рыбальченко А.И., Верещагин П.М., Курочкин В.М. Идеология, практические и научные результаты 50-летнего опыта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов и нерадиоактивных промстоков предприятий атомной промышленности. Материалы Международной научно-практической конференции «Философия обращения с радиоактивными отходами: плюсы и минусы существующих технологий» АО «ВНИПИпромтехнологии»: ООО «Винпресс». – М., 2016.

101. Понизов А.В., Родин А.В. Оценка взрывопожароопасности технологических систем для переработки отработавшего ядерного топлива. Материалы XI Международной научно-практической конференции «Будущее атомной энергетики». – Обнинск, 2016.

102. Понизов А.В. Нормативно-правовое обеспечение захоронения радиоактивных отходов в Российской Федерации. Материалы V Международной конференции «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». – Томск, 2016.

103. Понизов А.В. Оценка долговременной безопасности ПУГР, выведенного из эксплуатации путем захоронения на месте. Материалы отраслевого совещания Госкорпорации «Росатом» по проблеме обращения с облученным графитом уран-графитовых реакторов, АО «ОДЦ УГР». – Северск, 2016.

104. Попыкин А.И. О стохастической формулировке задачи для нестационарного уравнения переноса нейтронов. Материалы научно-технической конференции «Нейтронно-физические проблемы атомной энергетики (Нейтроника-2016)». – Обнинск, 2016.

105. Попыкин А.И., Шевченко Р.А., Никитин А.В. Расчеты радиационной защиты и радиационной безопасности / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

106. Радченко В.Е. Актуальные вопросы обеспечения радиационной безопасности в топливно-энергетическом комплексе России. Газовая промышленность, № 7-8 (740-741). – М., 2016, ISSN 0016-5581.

107. Радченко В.Е. Радиационная безопасность при эксплуатации радиационных источников ПАО «Газпром». Учебное пособие. Часть 1. – М., 2016.

108. Радченко В.Е. Радиационная безопасность при эксплуатации радиационных источников ПАО «Газпром». Учебное пособие. Часть 2. – М., 2016.

109. Резчиков М.Н. Определение предельной активности РАО путем проведения оценки безопасности. Материалы Международной конференции по безопасности обращения с РАО. – Вена, Австрия, 2016.

110. Родин А.В., Соколов И.П., Дживанова З.В., Белова Е.В. О снижении содержания карбоновых кислот при регенерации деградированного экстрагента. Ядерная и радиационная безопасность, № 3 (81), 2016.

111. Rodin A.V., Stefanovsky S.V., Skvortsov I.V., Belova E.V. Study of thermal and radiation stability of the extractant based on CMPO in fluorinated sulfones. MRS – 2016. – Бостон, США, 2016.

112. Rodin A.V., Belova E.V., Stefanovsky S.V., Myasoedov B.F. Estimation of time to maximum rate for the system of «FS-13 and nitric acid». E-MRC. – Варшава, Польша, 2016.

113. Родин А.В., Милютин В.В., Калистратова В.В. Oxidation enthalpies of ion-exchange materials in the nitric form of nitric acid. Материалы XV Международной конференции по термическому анализу и калориметрии в России (RTAC-2016). – СПб., 2016.

114. Родин А.В., Милютин В.В., Калистратова В.В. Oxidation processes of organic sorbent in nitric acid solutions. Материалы XV Международной конференции по термическому анализу и калориметрии в России (RTAC-2016). – СПб., 2016.

115. Рубцов В.С. Расчеты напряженно-деформированного состояния и анализ прочности элементов активных зон, оборудования и трубопроводов ОИАЭ / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М.: 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

116. Рубцов В.С. Особенности федеральных норм и правил в области использования атомной энергии НП-096-15 «Требования к управлению ресурсом оборудования и трубопроводов атомных станций. Основные положения. Материалы 9-й Российской конференции «Методы и программное обеспечение расчетов на прочность». – Крым, 2016.

117. Рубцов В.С. Особенности федеральных норм и правил в области использования атомной энергии НП-094-15 «Основные требования к обоснованию прочности и термомеханического поведения тепловыделяющих сборок и тепловыделяющих элементов в активной зоне водородных энергетических реакторов. Материалы 9-й Российской конференции «Методы и программное обеспечение расчетов на прочность». – Крым, 2016.

118. Савва П.П. Мой директор (к 90-летию Покровского С.С., первого директора ППГХО, Героя Социалистического Труда). Атомная стратегия XXI, № 113, 2016.

119. Самохин Г.И., Ершов Г.А., Морозов В.Б., Шиверский Е.А. Вероятностный анализ безопасности. Анализ надежности систем контроля и управления технологическими процессами / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016.

120. Samokhin A., Zilly M. Application of 3-D coupled code «ATHLET» – «QUABOX/CUBBOX» for RBMK-1000 transients after graphite blocks modernization. Kerntechnik, № 81, 2016, ISSN 0932-3902, DOI 10.3139/124.110726.

121. Самошкин Ю.А., Нуждин Г.А., Введенский В.Ю. Контроль качества и рисков в производстве оборудования неразрушающего контроля. Контроль. Диагностика, № 11, 2016.

122. Скворцов И.В., Белова Е.В., Никитина Ю.В., Родин А.В., Зильберман Б.Я., Голецкий Н.Д. Динамика газовой выделения при окислении растворов ТБФ В С13 в двухфазных системах. Ядерная и радиационная безопасность, № 4 (82), 2016.

123. Skvortsov I.V., Belova E.V., Tkhorzhnitskiy G.P., Kadyko M.I., Myasoedov B.F. Effect of γ -irradiation on the thermal decomposition of nitric acid saturated solutions of TBP in C13 diluent. Radiochemistry, V. 58, № 2, 2016.

124. Скворцов И.В., Дживанова З.В., Белова Е.В. Влияние дозы облучения на термическую устойчивость экстракционной системы «30 % ТБФ -ИЗОПАР-М -HNO₃». Материалы V Международной конференции-школы по химической технологии ХТ'16. – Волгоград, 2016.

125. Скворцов И.В., Родин А.В., Соколов И.П., Белова Е.В. Влияние азотной кислоты на термическую устойчивость трифторметилсульфона / Сборник тезисов докладов V Международной конференции-школы по химической технологии XX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. – Т. 2. – Волгоград, 2016.

126. Скворцов И.В., Родин А.В., Белова Е.В., Стефановский С.В. Исследование радиационно-химической устойчивости трифторметилфенилсульфона. Материалы XV Международной конференции по термическому анализу и калориметрии в России (RTAC-2016). – СПб, 2016.

127. Скворцов И.В., Дживанова З.В., Кадыко М.И., Белова Е.В. Изучение продуктов радиационно-химической и термической деструкции экстракционной системы «30 % ТБФ -Изопар-М -HNO₃». Материалы XV Международной конференции по термическому анализу и калориметрии в России (RTAC-2016). – СПб., 2016.

128. Скворцов И.В., Родин А.В., Белова Е.В. Изучение термической и радиационной устойчивости экстрагента на основе КМФО во фторированных сульфонах. Материалы XI конференции молодых ученых, аспирантов и студентов ИФХЭ РАН «ФИЗИКОХИМИЯ – 2016». – М., 2016.

129. Скворцов И.В., Никитина Ю.В., Белова Е.В., Зильберман Б.Я. Влияние предварительного облучения на термическое окисление растворов трибутилфосфата в C13 азотной кислотой. Тезисы докладов V Всероссийского симпозиума с международным участием «Кинетика и динамика обменных процессов». ИФХЭ РАН. – Сочи, 2016.

130. Соколов И.П. Физико-химические условия самовоспламенения пирофорных материалов. Ядерная и радиационная безопасность, № 1 (79), 2016.

131. Соколов И.П., Позин А.В. Комплексная оценка мер по предотвращению условий самовоспламенения пирофорных материалов, применяемых и образующихся в технологических процессах ОЯТЦ. Методический документ. ФБУ «НТЦ ЯРБ». – М. 2016.

132. Талицкая А.В., Никитин Э.М., Гаратуев Ш.М., Резчиков М.Н. Оценка безопасности при обращении с радиоактивными отходами на объектах использования атомной энергии. Техногенные системы и экологический риск: Тезисы докладов XIII Региональной научной конференции / Под общ. ред. А.А. Удаловой. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2016.

133. Талицкая А.В., Никитин Э.М., Старцева Л.А., Резчиков М.Н. Оценка безопасности проектируемого приповерхностного пункта захоронения РАО. Техногенные системы и экологический риск: Тезисы докладов XIII Региональной научной конференции / Под общ. ред. А.А. Удаловой. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2016.

134. Талицкая А.В., Никитин Э.М., Гаратуев Ш.М., Трофимова Ю.В., Резчиков М.Н. Комплексный подход к оценке безопасности пункта захоронения радиоактивных отходов. Материалы V Международной конференции «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека». – Томск, 2016.

135. Трофимова Ю.В. Расторгуев А.В. Влияние полигона ТПБО на подземные воды. Техногенные системы и экологический риск: Тезисы докладов XIII Региональной научной конференции / Под общ. ред. А.А. Удаловой. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2016.

136. Трофимова Ю.В. Оценка области влияния полигона твердых промышленных и бытовых отходов «Саларьево» на подземные воды / Сборник материалов 16-й Международной молодежной научной конференции «Экологические проблемы недропользования». – СПб., 2016.

137. Хазанов А.Л. К 30-летию аварии на Чернобыльской АЭС. Еще раз о культуре безопасности (воспоминание). Электрические станции, № 6, 2016, ISSN 0201-4564.

138. Хамаза А.А. Предложения по внедрению риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии. Ядерная и радиационная безопасность, № 1 (79), 2016.

139. Хамаза А.А., Шарафутдинов Р.Б., Линге И.И., Уткин С.С. Опыт применения международных требований по обоснованию долговременной безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов: проблемы и уроки /Атомная энергия. – Т. 120, вып. 4, 2016.

140. Хамаза А.А. Рискоориентированный подход к контрольно-надзорной деятельности в области использования атомной энергии /Атомная энергия. – Т. 121, вып. 1, 2016.

141. Хамаза А.А., Бочкарев В.В. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Вывод из эксплуатации. / Под общ. ред. Большова Л.А., Лаверова Н.П., Линге И.И. – Т. 3. – М., 2016.

142. Хамаза А.А. Культура безопасности и регулирование атомной энергетики. Материалы слушаний Ядерного общества России, 2016.

143. Хамаза А.А., Бочкарев В.В., Курындин А.В., Абакумова А.С., Тихомиров Г.В. О возможности применения комплексного показателя потенциальной опасности в качестве основы дифференцированного подхода к регулированию безопасности объектов «ядерного наследия». Ядерная и радиационная безопасность. – М., 2016, № 1 (79), ISSN 2218-8665.

144. Хамаза А.А., Ковалевич О.М., Богдан С.Н., Шевченко С.А. Состояние и развитие системы аттестации программных средств / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

145. Харитонов Н.Л., Шарафутдинов Р.Б. Нормативное регулирование водно-химических режимов на АЭС России (Water Chemistry Safety Regulations in Russia's Nuclear Power Plants). Материалы Международной конференции по водно-химическим режимам АЭС. – Брайтон, Великобритания, 2016.

146. Хренников Н.Н. Answers to the Questionnaire on NCS. Материалы Международного семинара Joint CNRA and CSNI Ad hoc Group on the Safety of Advanced Reactors (GSAR). – Paris, 2016.

147. Хренников Н.Н. Russian Program on fast liquid metal reactor technology. Материалы Международного семинара Joint CNRA and CSNI Ad hoc Group on the Safety of Advanced Reactors (GSAR). – Paris, 2016.

148. Шаповалов А.С. Scientific and Technical Support to Technical and Emergency Center of Rostechнадzor. Материалы Международной конференции Форум «EUROSAFE». – Мюнхен, 2016.

149. Шарафутдинов Р.Б., Непейпиво М.А., Линге И.И., Дорогов В.И., Хаперская А.В. Об опыте представления национальных докладов Российской Федерации по выполнению обязательств в рамках Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. Ядерная и радиационная безопасность, № 1 (79), 2016.

150. Шарафутдинов Р.Б., Харитонов Н.Л., Шевченко С.А. Расчетное моделирование физико-химических процессов, влияющих на ядерную и радиационную безопасность ОИАЭ / Труды НТЦ ЯРБ «Совет по аттестации программных средств при Ростехнадзоре. 25 лет на службе безопасности». – М., 2016, ISBN 978-5-902400-76-9.

151. Шарафутдинов Р.Б., Павлов Д.И., Сорокин В.Т., Гатауллин Р.М. Состояние и основные направления создания парка контейнеров для кондиционирования и захоронения радиоактивных отходов. Ядерная и радиационная безопасность, № 3 (81), 2016.

152. Щадилов А.Е. Российские федеральные нормы и правила в области вывода из эксплуатации: текущее состояние и перспективы развития. Материалы Международной конференции по прогрессу в реализации программ вывода из эксплуатации ядерных объектов и восстановления окружающей среды на глобальном уровне. – Мадрид, 2016.

153. Щадилов А.Е. Учет рекомендаций МАГАТЭ и опыта ГРС при актуализации российской нормативной базы в области вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Материалы Международного семинара «Обмен опытом по внедрению современных международных требований в области ядерной и радиационной безопасности в национальные руководства». – Берлин, 2016.

Перечень основных научно-исследовательских работ, выполненных в 2016 г.**А. Государственное задание ФБУ «НТЦ ЯРБ» на 2016 г.**

1. Разработка научно-обоснованных предложений по совершенствованию действующих нормативных документов на основе обратной связи от промышленности и межрегиональных территориальных управлений Ростехнадзора. ДНП 4-1228/2016.

2. Проведение прикладных научных исследований и разработка предложений по вопросам аварийной готовности и реагирования на ОЯТЦ с целью исключения дублирования полномочий Ростехнадзора и иных ведомств, а также с целью учета рекомендаций МАГАТЭ. ДНП 4-1236/2016.

3. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта нормативного правового акта, устанавливающего порядок разработки и установления нормативов допустимых выбросов и нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ, а также порядок выдачи разрешений на выбросы и сбросы радиоактивных веществ. ДНП 4-1235/2016.

4. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами на судах и других плавсредствах с ядерными реакторами и судах атомно-технологического обслуживания» (взамен РБ-010-00). ДНП 4-1202/2016.

5. Проведение прикладных научных исследований и разработка руководства по безопасности «Рекомендации по формированию и поддержанию культуры безопасности на атомных станциях». ДНП 4-1231/2016.

6. Проведение прикладных научных исследований и разработка руководства по безопасности «Положение о паспорте реакторной установки блока атомной станции». ДНП 4-1252/2016.

7. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта федеральных норм и правил «Общие положения обеспечения безопасности судов атомно-технологического обслуживания». ДНП 4-1213/2016.

8. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности для хранилищ отработавшего ядерного топлива». ДНП 4-1200/2016.

9. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта изменений в федеральные нормы и правила «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии» (НП-043-11). ДНП 4-1201/2016.

10. Проведение прикладных научных исследований и разработка проекта руководства по безопасности «Методика оценки культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла» (взамен РБ-047-08). ДНП 4-1205/2016.

11. Проведение прикладных научных исследований и разработка проектов методических рекомендаций по проведению инспекций для определенных специальных видов работ с радиационными источниками: методические рекомендации по осуществлению надзора за обеспечением радиационной безопасности на объектах проведения геофизических исследований с использованием радиационных источников (взамен РД-07-16-2004); методические рекомендации по осуществлению надзора за обеспечением радиационной безопасности при эксплуатации радиоизотопных приборов (взамен РД-07-11-2001). ДНП 4-1229/2016.

12. Разработка расчетных моделей блоков АЭС с реакторами типа ВВЭР для целей поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора. ДНП 4-1230/2016.

13. Проведение расчетных исследований по безопасности реакторных установок с натриевым теплоносителем в поддержку регулирующих решений. ДНП 4-1242/2016.

14. Анализ безопасности эксплуатации энергоблоков атомных станций с реакторами РБМК-1000 после модернизации реакторной установки для научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций с реакторами большой мощности канальными. ДНП 4-1254/2016.

15. Оценка обоснований обеспечения мониторинга геотехнических условий на площадках АЭС для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ. ДНП 4-1243/2016.

16. Выполнение оперативных поручений Ростехнадзора в области использования атомной энергии. ДНП 4-1227/2016.

17. Анализ результатов верификации программных средств, применяемых при обосновании и (или) обеспечении безопасности ОИАЭ, для целей научно-технического обеспечения лицензирования ОИАЭ. ДНП 4-1204/2016.

18. Разработка процедурных таблиц, формализующих модели ВАБ, для выполнения экспресс-оценок рисков нарушений на АЭС. ДНП 4-1234/2016.

19. Анализ информации о нарушениях при эксплуатации радиационных источников. ДНП 4-1196/2016.

20. Анализ информации о нарушениях в работе атомных станций и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности атомных станций. ДНП 4-1197/2016, ДНП 4-1226/2016.

21. Анализ информации о нарушениях в работе исследовательских ядерных установок и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности исследовательских ядерных установок. ДНП 4-1203/2016, ДНП 4-1240/2016, ДНП 4-1241/2016.

22. Анализ информации о нарушениях в работе объектов ядерного топливного цикла и годовых отчетов эксплуатирующих организаций по безопасности объектов ядерного топливного цикла. ДНП 4-1194/2016, ДНП 4-1224/2016.

23. 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. Анализ безопасности обращения с ядерными материалами и радиоактивными веществами на плавучих объектах и их береговой инфраструктуры. ДНП 4-1195/2016, ДНП 4-1222/2016, ДНП 4-1221/2016.

24. Анализ нарушений в системах учета, контроля и физической защиты ядерных материалов и радиоактивных веществ на объектах использования атомной энергии. ДНП 4-1199/2016, ДНП 4-1198/2016.

25. Анализ представляемой эксплуатирующими организациями информации о расследовании отклонений и отказов оборудования и трубопроводов АЭС для целей научно-технического обеспечения лицензирования эксплуатации атомных станций. ДНП 4-1225/2016.

26. Информационно-техническая поддержка центрального аппарата и межрегиональных территориальных управлений Ростехнадзора в их надзорной и регулирующей деятельности в области ядерной и радиационной безопасности. ДНП 4-1233/2016.

В. Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и до 2030 года»

1. Разработка и применение методики по использованию риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности по ядерной и радиационной безопасности (на примере атомной станции). ДНП 4-1256/2016.

2. Оценка остаточного ресурса корпусов реакторов ВВЭР проектов В-179, В-230, В-213 на основе учета влияния плотности потока нейтронов на скорость радиационного охрупчивания. ДНП 4-1265/2016.

Проведение расчетно-экспериментальных исследований радиационной нагрузки оборудования ВВЭР, подверженного реакторному облучению. ДНП 4-1237/2016.

3. Расчетная оценка возможности разрушения трубопроводов Ду300 и Ду800 КМПЦ реакторов РБМК по критериям хрупкого и вязкого разрушения. Поддержка компьютерной базы данных по дефектам оборудования и трубопроводов АЭС для использования при проведении оценки безопасности при лицензировании эксплуатации атомных станций с реакторами большой мощности канальными. ДНП 4-1266/2016.

4. Разработка комплексного подхода к оценке безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов в период эксплуатации и после закрытия на основе накопленных данных о состоянии объектов. ДНП 4-1268/2016.

5. Верификация программы Ecolgo 6 для прогнозного расчета оценки долговременной безопасности пунктов хранения и захоронения радиоактивных отходов. ДНП 4-1250/2016.

6. Комплексная оценка мер по предотвращению условий самовоспламенения пиррофорных материалов, применяемых и образующихся в технологических процессах ОЯТЦ. ДНП 4-1217/2016.

7. Развитие и поддержка российского сегмента международной сети органов регулирования безопасности при использовании атомной энергии с учетом рекомендаций Международного агентства по атомной энергии для информационного обеспечения регулирования безопасности на объектах использования атомной энергии. ДНП 4-1262/2016.

8. Разработка проекта федеральных норм и правил «Требования к обеспечению безопасности пунктов размещения особых радиоактивных отходов и пунктов консервации особых радиоактивных отходов». ДНП 4-1248/2016.

9. Разработка проекта изменений в федеральные нормы и правила «Правила устройства и безопасной эксплуатации исполнительных механизмов органов воздействия на реактивность» (НП-086-12). ДНП 4-1245/2016.

10. Разработка проекта руководства по безопасности «Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных» (взамен РБ-019-01). ДНП 4-1244/2016.

11. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по организации контроля за выбросами радиоактивных веществ в атмосферный воздух». ДНП 4-1267/2016.

12. Разработка проекта руководства по безопасности «Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов». ДНП 4-1249/2016.

13. Разработка проекта руководства по безопасности «Состав и содержание отчета по комплексному обследованию ядерных энергетических установок судов и атомно-технологических установок судов АТО при продлении срока их эксплуатации» (взамен РБ-033-04). ДНП 4-1223/2016.

14. Разработка проекта руководства по безопасности «Состав и содержание программы радиационной защиты при транспортировании радиоактивных материалов». ДНП 4-1261/2016.

15. Разработка проекта руководства по безопасности «Положение по определению уровней физической защиты радиационного объекта». ДНП 4-1269/2016.

16. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по подведению баланса ядерных материалов при их физической инвентаризации в зонах баланса материалов и анализу его результатов». ДНП 4-1246/2016.

17. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по оформлению и проведению процедуры передачи ядерных материалов». ДНП 4-1258/2016.
18. Разработка проекта федеральных норм и правил «Требования по безопасности к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций». ДНП 4-1263/2016.
19. Разработка проекта федеральных норм и правил «Установки по производству плутоний-содержащего ядерного топлива. Требования безопасности». ДНП 4-1260/2016.
20. Разработка проекта федеральных норм и правил «Требования к составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов». ДНП 4-1215/2016.
21. Разработка проекта федеральных норм и правил «Требования к составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности пунктов хранения радиоактивных отходов». ДНП 4-1216/2016.
22. Разработка проекта федеральных норм и правил «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла» (взамен НП-057-04). ДНП 4-1214/2016.
23. Разработка изменений и дополнений в проект руководства по безопасности «Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности» (РБ-002-97). ДНП 4-1220/2016.
24. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии». ДНП 4-1208/2016.
25. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по проведению заключительного обследования выводимого из эксплуатации объекта использования атомной энергии». ДНП 4-1219/2016.
26. Разработка проекта руководства по безопасности «Оценка пожаровзрывоопасности сорбционных систем при переработке отработавшего ядерного топлива». ДНП 4-1218/2016.
27. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по проведению анализа уязвимости радиационного объекта». ДНП 4-1212/2016.
28. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по структуре и содержанию инструкции по учету и контролю ядерных материалов в зоне баланса материалов и положения по учету и контролю ядерных материалов в организациях, осуществляющих деятельность с ядерными материалами». ДНП 4-1210/2016.
29. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендации по проведению административного контроля в рамках системы учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации». ДНП 4-1209/2016.
30. Разработка моделей экспресс-оценки процессов в РУ для атомных станций с реакторами ВВЭР и РБМК. ДНП 4-1238/2016.
31. Верификация моделей экспресс-оценки процессов в реакторной установке атомных станций с реакторами ВВЭР-1000 на коде улучшенной оценки ATHLET. ДНП 4-1239/2016.
32. Разработка альбома проектных и запроектных аварий на исследовательских ядерных установках с целью поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора. ДНП 4-1259/2016.
33. Анализ тяжелых запроектных аварий с учетом результатов вероятностного анализа безопасности для типовых блоков атомных станций с целью поддержки Информационно-аналитического центра Ростехнадзора. ДНП 4-1264/2016.
34. Разработка проекта руководства по безопасности «Рекомендуемые методы оценки и прогнозирования радиационных последствий аварий на ОЯТЦ». ДНП 4-1247/2016.

35. Сбор, систематизация и анализ информации о выполнении обязательств Российской Федерации, вытекающих из Конвенции о ядерной безопасности. ДНП 4-1255/2016.

36. Сбор, систематизация и анализ информации о выполнении обязательств Российской Федерации, вытекающих из Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. ДНП 4-1257/2016.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**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 05.11.1986 № 5.

Введены в действие с 01.07.1987.

2. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.

ПНАЭ Г-7-009-89.

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 11.05.1989 № 6.

Введены в действие с 01.06.1990.

С изменением № 1, утвержденным постановлением Госатомнадзора России от 27.12.1999 № 8 (изменение введено с 01.09.2000).

3. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля.

ПНАЭ Г-7-010-89.

Утверждены постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 11.05.1989 № 6.

Введены в действие с 01.06.1990 постановлением Госпроматомнадзора СССР от 05.01.1990 № 1.

С изменением № 1, утвержденным постановлением Госатомнадзора России от 27.12.1999 № 7 (изменение введено с 01.09.2000).

4. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-001-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.12.2015 № 522.

Зарегистрированы в Минюсте России 02.02.2016 № 40939.

Вступили в силу с 16.02.2016.

5. Правила безопасности при обращении с радиоактивными отходами атомных станций.

НП-002-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.01.2015 № 35.

Зарегистрированы в Минюсте России 27.02.2015 № 36288.

Вступили в силу с 15.03.2015.

* Перечень действующих ФНП приведен на 31 декабря 2016 г.

6. Требования к полномасштабным тренажерам для подготовки операторов блочного пункта управления атомной станции.

НП-003-97 (ПНАЭ Г-5-40-97).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 15.04.1997 № 3.

Введены в действие с 01.10.1997.

7. 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 14.05.2008 № 3.

Введены в действие с 01.12.2008.

С изменением, внесенным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.03.2011 № 103.

8. Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случаях радиационно опасных ситуаций.

НП-005-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.02.2016 № 68.

Зарегистрированы в Минюсте России 25.03.2016 № 41573.

Вступили в силу с 10.04.2016.

С изменением, внесенным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.10.2016 № 415 (приказ зарегистрирован Минюстом России 03.11.2016 № 44240, вступил в силу с 18.11.2016).

9. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР.

НП-006-98 (ПНАЭ Г-01-036-95).

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 03.05.1995 № 7.

Введены в действие с 01.05.1996.

С изменением № 1, внесенным постановлением Госатомнадзора России от 15.01.1996 № 1.

С изменением, внесенным постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.12.2005 № 13.

10. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов.

НП-007-98.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31.12.1998 № 11.

Введены в действие с 01.07.1998.

11. Правила ядерной безопасности критических стенов.

НП-008-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.08.2016 № 348.

Зарегистрированы в Минюсте России 03.11.2016 № 44233.

Вступили в силу с 18.11.2016.

12. Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов.

НП-009-04.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31.12.2004 № 11.

Зарегистрированы в Минюсте России 08.02.2005 № 6314.

Введены в действие с 01.07.2005.

13. Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций.

НП-010-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.02.2016 № 70.

Зарегистрированы в Минюсте России 25.03.2016 № 41574.

Вступили в силу с 10.04.2016.

14. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции.

НП-012-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10.01.2017 № 5.

Зарегистрированы в Минюсте России 22.02.2017 № 45740.

Вступили в силу с 05.03.2017.

15. Установки по переработке отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности.

НП-013-99.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27.12.1999 № 5.

Введены в действие с 01.09.2000.

16. Правила расследования и учета нарушений при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационных источников, пунктов хранения радиоактивных веществ и радиоактивных отходов и обращении с радиоактивными веществами и радиоактивными отходами.

НП-014-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.02.2016 № 49.

Зарегистрированы в Минюсте России 04.05.2016 № 41970.

Вступили в силу с 16.05.2016.

17. 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 18.09.2012 № 518.

Зарегистрированы в Минюсте России 12.02.2013 № 27011.

Вступили в силу с 03.05.2013.

18. Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ).

НП-016-05.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.12.2005 № 11.

Зарегистрированы в Минюсте России 01.02.2006 № 7433.

Введены в действие с 01.05.2006.

С изменением, утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.07.2014 № 326 (приказ зарегистрирован Минюстом России 28.08.2014 № 33890, вступил в силу с 31.10.2014).

19. Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции.

НП-017-2000.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 18.09.2000 № 4.

Введены в действие с 01.11.2000.

С изменением, внесенным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.07.2016 № 294.

20. 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 02.12.2005 № 9.

Зарегистрированы в Минюсте России 26.01.2006 № 7413.

Введены в действие с 01.05.2006.

21. Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности.

НП-019-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.06.2015 № 242.

Зарегистрированы в Минюсте России 27.07.2015 № 38209.

Вступили в силу с 10.08.2015.

22. Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности.

НП-020-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.06.2015 № 243.

Зарегистрированы в Минюсте России 21.07.2015 № 38118.

Вступили в силу с 04.08.2015.

23. Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности.

НП-021-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.06.2015 № 244.

Зарегистрированы в Минюсте России 22.07.2015 № 38130.

Вступили в силу с 04.08.2015.

24. Общие положения обеспечения безопасности ядерных энергетических установок судов.

НП-022-2000.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 27.09.2000 № 5.

Введены в действие с 01.01.2001.

25. Требования к отчету по обоснованию безопасности ядерных энергетических установок судов.

НП-023-2000.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2000 № 15.

Введены в действие с 01.07.2001.

26. Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии.

НП-024-2000.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2000 № 16.

Введены в действие с 01.07.2001.

27. Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций.

НП-026-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 16.11.2016 № 483.

Зарегистрированы в Минюсте России 14.12.2016 № 44712.

Вступили в силу с 25.12.2016.

28. 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 31.05.2010 № 185.

Зарегистрированы в Минюсте России 19.07.2010 № 17888.

Введены в действие с 01.10.2010.

29. Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации исследовательских ядерных установок.

НП-028-01.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 30.03.2001 № 4.

Введены в действие с 01.10.2001.

30. Правила ядерной безопасности ядерных энергетических установок судов.

НП-029-01.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 30.03.2001 № 1.

Введены в действие с 01.10.2001.

31. Основные правила учета и контроля ядерных материалов.

НП-030-12.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.04.2012 № 255.

Зарегистрированы в Минюсте России 17.08.2012 № 25210.

Вступили в силу с 09.11.2012.

32. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

НП-031-01.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 19.10.2001 № 9.

Введены в действие с 01.01.2002.

33. Размещение атомных станций. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности.

НП-032-01.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 08.11.2001 № 10.

Введены в действие с 30.04.2002.

34. Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок.

НП-033-11.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.06.2011 № 348.

Зарегистрированы в Минюсте России 29.08.2011 № 21700.

Вступили в силу с 13.09.2011.

35. Правила физической защиты радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения.

НП-034-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.07.2015 № 280.

Зарегистрированы в Минюсте России 03.08.2015 № 38303.

Вступили в силу с 16.08.2015.

36. Пункты сухого хранения отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности.

НП-035-02.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 28.06.2002 № 7.

Введены в действие с 01.01.2003.

37. 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 07.11.2005 № 6.

Введены в действие с 01.05.2006.

38. 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 29.11.2011 № 666.

Зарегистрированы в Минюсте России 19.01.2012 № 22979.

Вступили в силу с 28.07.2013.

39. Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников.

НП-038-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.09.2016 № 405.

Зарегистрированы в Минюсте России 24.10.2016 № 44120.

Вступили в силу с 05.11.2016.

40. Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомной станции.

НП-040-02.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31.12.2002 № 14.

Введены в действие с 01.09.2003.

41. 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 30.11.2011 № 672.

Зарегистрированы в Минюсте России 03.02.2012 № 23122.

Вступили в силу с 16.08.2013.

42. 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 19.06.2003 № 2/99.

Зарегистрированы в Минюсте России 10.07.2003 № 4886.

Введены в действие с 01.10.2003.

43. 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 19.06.2003 № 3/100.

Зарегистрированы в Минюсте России 10.07.2003 № 4885.

Введены в действие с 01.10.2003.

44. 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 19.06.2003 № 4/98.

Зарегистрированы в Минюсте России 10.07.2003 № 4884.

Введены в действие с 01.10.2003.

45. 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 23.12.2011 № 736.

Зарегистрированы в Минюсте России 19.01.2012 № 22965.

Вступили в силу с 03.09.2013.

46. Правила ядерной безопасности импульсных исследовательских ядерных реакторов.

НП-048-03.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31.12.2003 № 9.

Введены в действие с 28.05.2004.

47. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок.

НП-049-03.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31.12.2003 № 10.

Введены в действие с 28.05.2004.

48. Размещение ядерных установок ядерного топливного цикла. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности.

НП-050-03.

Утверждены постановлением Госатомнадзора России от 31.12.2003 № 11.

Введены в действие с 28.05.2004.

49. 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 04.10.2004 № 3.

Введены в действие с 05.01.2005.

50. 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 04.10.2004 № 4.

Введены в действие с 05.01.2005.

51. Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов.

НП-053-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.09.2016 № 388.

Зарегистрированы в Минюсте России 24.01.2017 № 45375.

Вступили в силу с 05.02.2017.

52. 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 04.10.2004 № 6.

Введены в действие с 05.01.2005.

53. Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности.

НП-055-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22.08.2014 № 379.

Зарегистрированы в Минюсте России 02.02.2015 № 35819.

Вступили в силу с 14.02.2015.

54. 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 31.12.2004 № 14.

Введены в действие с 06.06.2005.

55. Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения.

НП-058-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.08.2014 № 347.

Зарегистрированы в Минюсте России 14.11.2014 № 34701.

Вступили в силу с 17.02.2015.

56. Правила ядерной безопасности подкритических стенов. ПБЯ ПКС-2005.

НП-059-05.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 04.05.2005 № 2.

Введены в действие с 01.11.2005.

57. 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 31.08.2005 № 3.

Введены в действие с 01.01.2006.

58. 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 30.12.2005 № 23.

Введены в действие с 01.05.2006.

59. 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 20.12.2005 № 14.

Введены в действие с 01.05.2006.

60. Правила ядерной безопасности для объектов ядерного топливного цикла.

НП-063-05.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.12.2005 № 15.

Введены в действие с 01.05.2006.

61. 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 20.12.2005 № 16.

Введены в действие с 01.05.2006.

62. 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 07.11.2005 № 5.

Введены в действие с 01.05.2006.

63. Требования к отчету по обоснованию безопасности пунктов хранения ядерных материалов.

НП-066-05.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 07.11.2005 № 4.

Введены в действие с 01.05.2006.

64. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации.

НП-067-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.11.2016 № 503.

Зарегистрированы в Минюсте России 21.12.2016 № 44843.

Вступили в силу с 02.01.2017.

65. Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования.

НП-068-05.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.12.2005 № 25.

Введены в действие с 01.05.2006.

66. Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности.

НП-069-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06.06.2014 № 249.

Зарегистрированы в Минюсте России 14.08.2014 № 33583.

Вступили в силу с 28.11.2014.

67. 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 05.09.2006 № 3.

Введены в действие с 01.12.2006.

68. 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 05.09.2006 № 4.

Введены в действие с 01.07.2007.

69. Правила перевода ядерных материалов в радиоактивные вещества или радиоактивные отходы.

НП-072-13.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.07.2013 № 288.

Зарегистрированы Минюстом России 02.10.2013 № 30082.

Вступили в силу с 08.11.2013.

70. 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 27.12.2011 № 747.

Зарегистрированы в Минюсте России 20.01.2012 № 22984.

Вступили в силу с 09.03.2012.

71. 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 12.12.2006 № 8.

Введены в действие с 01.06.2007.

72. 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 19.12.2006 № 10.

Введены в действие с 01.03.2007.

73. Установки по иммобилизации трансурановых радиоактивных отходов. Требования безопасности.

НП-076-06.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.12.2006 № 11.

Введены в действие с 01.06.2007.

74. 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 27.12.2006 № 12.

Введены в действие с 01.06.2007.

75. 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 27.12.2006 № 15.

Введены в действие с 01.06.2007.

76. 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 27.12.2006 № 13.

Введены в действие с 01.06.2007.

77. 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 29.06.2007 № 1.

Введены в действие с 01.01.2008.

78. Требования к организации зон баланса материалов.

НП-081-07.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.11.2007 № 2.

Введены в действие с 01.06.2008.

79. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций.

НП-082-07.

Утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10.12.2007 № 4.

Зарегистрированы в Минюсте России 21.01.2008 № 10951.

Введены в действие с 01.06.2008.

80. Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов.

НП-083-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 08.09.2015 № 343.

Зарегистрированы в Минюсте России 23.11.2015 № 39808.

Вступили в силу с 07.12.2015.

81. Правила контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей при эксплуатации оборудования, трубопроводов и других элементов атомных станций.

НП-084-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 07.12.2015 № 502.

Зарегистрированы в Минюсте России 10.03.2016 № 41366.

Вступили в силу с 25.03.2016.

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 11.03.2010 № 67.

Зарегистрированы в Минюсте России 09.06.2010 № 17536.

Введены в действие с 01.02.2011.

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 21.03.2012 № 176.

Зарегистрированы в Минюсте России 11.04.2012 № 23796.

Вступили в силу с 16.08.2013.

84. Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций.

НП-087-11.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.11.2011 № 671.

Зарегистрированы в Минюсте России 03.02.2012 № 23123.

Вступили в силу с 16.08.2013.

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 29.11.2011 № 667.

Зарегистрированы в Минюсте России 13.04.2012 № 23835.

Вступили в силу с 03.09.2013.

86. Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

НП-089-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.12.2015 № 521.

Зарегистрированы Минюстом России 09.02.2016 № 41010.

Вступили в силу 23.02.2016.

87. Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии.

НП-090-11.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 07.02.2012 № 85.

Зарегистрированы в Минюсте России 19.03.2012 № 23509.

Вступили в силу с 28.07.2013.

88. Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии. Общие положения.

НП-091-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.05.2014 № 216.

Зарегистрированы в Минюсте России 14.05.2014 № 33086.

Вступили в силу с 15.12.2014.

89. Периодическая оценка безопасности исследовательских ядерных установок.

НП-092-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.09.2014 № 412.

Зарегистрированы в Минюсте России 19.02.2015 № 36109.

Вступили в силу с 07.03.2015.

90. Критерии приемлемости радиоактивных отходов для захоронения.

НП-093-14.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2014 № 572.

Зарегистрированы в Минюсте России 27.03.2015 № 36592.

Вступили в силу с 12.04.2015.

91. Основные требования к обоснованию прочности и термомеханического поведения тепло-выделяющих сборок и тепловыделяющих элементов в активной зоне водо-водяных энергетических реакторов.

НП-094-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18.01.2016 № 13.

Зарегистрированы в Минюсте России 21.04.2016 № 41891.

Вступили в силу с 07.05.2016.

92. Основные требования к вероятностному анализу безопасности блока атомной станции.

НП-095-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.08.2015 № 311.

Зарегистрированы в Минюсте России 04.09.2015 № 38807.

Вступили в силу с 19.09.2015.

93. Требования к управлению ресурсом оборудования и трубопроводов атомных станций. Основные положения.

НП-096-15.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.10.2015 № 410.

Зарегистрированы в Минюсте России 11.11.2015 № 39666.

Вступили в силу с 24.11.2015.

94. Требования к обеспечению безопасности при выводе из эксплуатации пунктов хранения радиоактивных отходов.

НП-097-16.

Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.07.2016 № 304.

Зарегистрированы в Минюсте России 12.08.2016 № 43223.

Вступили в силу с 26.08.2016.

**Перечень действующих руководств по безопасности
при использовании атомной энергии***

1. Руководство по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического действия.

РБ Г-05-039-96.

Утверждено приказом Госатомнадзора России от 31.12.1996 № 100.

Введено в действие с 01.08.1997.

2. Рекомендации по углубленной оценке безопасности действующих энергоблоков атомных станций.

РБ-001-05.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому атомному надзору от 22.11.2005 № 8.

Введено в действие с 01.12.2005.

3. Водно-химический режим атомных станций.

РБ-002-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.08.2016 № 350.

4. Требования к сертификации управляющих систем, важных для безопасности атомных станций.

РБ-004-98.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 29.12.1998. № 4.

Введено в действие с 01.07.1999.

5. Требования к сертификации строительных конструкций, важных для безопасности объектов использования атомной энергии.

РБ-005-98.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 29.12.1998 № 2.

Введено в действие с 01.07.1999.

6. Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ.

РБ-006-98.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 29.12.1998 № 3.

Введено в действие с 01.07.1999.

7. Учет флюенса быстрых нейтронов на корпусах и образцах-свидетелях ВВЭР для последующего прогнозирования радиационного ресурса корпусов.

РБ-007-99.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 21.04.1999 № 2.

Введено в действие с 01.01.2000.

8. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами исследовательских ядерных установок.

РБ-008-99.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 24.11.1999 № 3.

Введено в действие с 05.01.2000.

* Перечень действующих РБ приведен на 31 декабря 2016 г.

9. Методология оценки уязвимости физической защиты ядерных материалов и ядерных установок.

РБ-009-99.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 29.12.1999 № 11.

Введено в действие с 01.03.2000.

10. Рекомендации по обеспечению безопасности при обращении с радиоактивными отходами на судах и других плавсредствах с ядерными реакторами и судах атомно-технологического обслуживания.

РБ-010-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.07.2016 № 302.

11. Оценка безопасности приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов.

РБ-011-2000.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 29.12.2000 № 19.

Введено в действие с 01.03.2001.

12. Требования к содержанию программы вывода из эксплуатации блока атомной станции.

РБ-013-2000.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 04.11.2000 № 13.

Введено в действие с 01.01.2001.

13. Обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами, образующимися при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых.

РБ-014-2000.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 04.12.2000 № 14.

Введено в действие с 15.04.2001.

14. Требования к составу, содержанию и порядку представления в Госатомнадзор России информации по безопасности ЯЭУ судов, находящихся в эксплуатации.

РБ-015-2000.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2000 № 18.

Введено в действие с 15.04.2001.

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

РБ-016-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 05.04.2001 № 5.

Введено в действие с 05.06.2001.

16. Требования к программе обеспечения качества выполнения работ по выгрузке отработавших тепловыделяющих сборок при реализации комплексного проекта «Лепсе».

РБ-017-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 04.06.2001 № 6.

Введено в действие с 05.07.2001.

17. Методика нейтронного контроля на внешней поверхности корпусов водо-водяных энергетических реакторов АЭС.

РБ-018-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 17.12.2001 № 14.

Введено в действие с 01.03.2002.

18. Оценка сейсмической опасности участков размещения ядерно- и радиационно опасных объектов на основании геодинамических данных.

РБ-019-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2001 № 16.

Введено в действие с 01.03.2002.

19. Методика оценки выбросов соединений йода в атмосферу при авариях на АЭС с реакторами ВВЭР-1000.

РБ-020-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 19.12.2001 № 15.

Введено в действие с 01.03.2002.

20. Основные рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 для блока атомной станции при инициирующих событиях, обусловленных внешними воздействиями природного и техногенного происхождения.

РБ-021-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.08.2014 № 396.

21. Рекомендации по оценке характеристик смерча для объектов использования атомной энергии.

РБ-022-01.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 28.12.2001 № 17.

Введено в действие с 01.03.2002.

22. Рекомендации по установлению критериев приемлемости кондиционированных радиоактивных отходов для их хранения и захоронения.

РБ-023-02.

Утверждено постановлением Госатомнадзора России от 10.01.2002 № 1.

Введено в действие с 01.03.2002.

23. Положение об основных рекомендациях к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 для внутренних инициирующих событий для всех режимов работы энергоблока атомной станции.

РБ-024-11.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09.09.2011 № 519.

24. Содержание годового отчета эксплуатирующей организации по оценке состояния ядерной и радиационной безопасности исследовательских ядерных установок.

РБ-025-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22.10.2015 № 421.

25. Состав и содержание отчета по результатам комплексного обследования блока атомной станции для продления срока его эксплуатации.

РБ-027-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 25.05.2004 № 4.

Введено в действие с 05.07.2004.

26. Анализ несоответствий блока атомной станции требованиям действующих нормативных документов.

РБ-028-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 25.05.2004 № 5.

Введено в действие с 05.07.2004.

27. Состав и содержание материалов по обоснованию остаточного ресурса элементов блока АС для продления срока его эксплуатации.

РБ-029-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 25.05.2004 № 6.

Введено в действие с 05.07.2004.

28. Анализ опыта эксплуатации при продлении срока эксплуатации блока АС.

РБ-030-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 25.05.2004 № 7.

Введено в действие с 05.07.2004.

29. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции.

РБ-031-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 29.03.2004 № 2.

Введено в действие с 05.07.2004.

30. Основные рекомендации по выполнению вероятностного анализа безопасности атомных станций.

РБ-032-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 21.04.2004 № 3.

Введено в действие с 01.06.2004.

31. Состав и содержание отчета по комплексному обследованию ядерных энергетических установок судов при продлении срока их эксплуатации.

РБ-033-04.

Утверждено постановлением Федеральной службы по атомному надзору от 31.12.2004 № 19.

Введено в действие с 23.03.2005.

32. Рекомендации по подбору, подготовке, поддержанию и повышению квалификации оперативного персонала объектов ядерного топливного цикла.

РБ-034-05.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2005 № 21.

Введено в действие с 01.02.2006.

33. Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов временного хранения радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых.

РБ-035-05.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2005 № 22.

Введено в действие с 01.06.2006.

34. Мониторинг инженерно-геологических условий размещения объектов ядерного топливного цикла.

РБ-036-06.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.11.2006 № 5.

Введено в действие с 01.03.2007.

35. Анализ результатов контроля и оценка состояния ядерной и радиационной безопасности исследовательских ядерных установок.

РБ-037-06.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2006 № 14.

Введено в действие с 01.03.2007.

36. Анализ результатов проверок состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных установок судов и иных плавсредств при эксплуатации.

РБ-038-06.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.12.2006 № 9.

Введено в действие с 01.03.2007.

37. Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (справочный материал к Правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, НП-053-04).

РБ-039-07.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.11.2007 № 3.

Введено в действие с 03.12.2007.

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 20.07.2009 № 641.

Введено в действие с 01.09.2009.

39. Руководство по проведению периодической оценки безопасности блока атомной станции.

РБ-041-07.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10.12.2007 № 5.

Введено в действие с 01.01.2008.

40. Методика категорирования закрытых радионуклидных источников по потенциальной радиационной опасности.

РБ-042-07.

Утверждено постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2007 № 6.

Введено в действие с 01.03.2008.

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 25.11.2013 № 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 20.07.2009 № 640.

Введено в действие с 01.09.2009.

43. Динамический мониторинг строительных конструкций объектов использования атомной энергии.

РБ-045-08.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.12.2008 № 1037.

Введено в действие с 01.01.2009.

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 29.12.2008 № 1038.

Введено в действие с 01.01.2009.

45. Методика оценки культуры безопасности на предприятиях ядерного топливного цикла.

РБ-047-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.11.2016 № 457.

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 23.07.2009 № 644.

Введено в действие с 01.09.2009.

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 07.08.2009 № 690.

Введено в действие с 01.09.2009.

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 25.09.2009 № 820.

Введено в действие с 01.10.2009.

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 08.06.2010 № 467.

50. 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 08.06.2010 № 465.

51. 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 22.01.2010 № 29.

52. 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 05.03.2010 № 144.

53. 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 24.05.2010 № 406.

54. 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 02.07.2010 № 556.

55. Положение об оценке пожаровзрывобезопасности технологических процессов радиохимических производств.

РБ-060-10.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.07.2010 № 606.

56. 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 06.05.2011 № 228.

57. 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 30.06.2011 № 342.

58. 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 30.06.2011 № 344.

59. 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 30.06.2011 № 343.

60. 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 14.09.2011 № 534.

61. 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 14.09.2011 № 535.

62. Положение о содержании годового отчета по обеспечению безопасности судов и иных плавсредств с ядерными установками и радиационными источниками и объектов их береговой инфраструктуры.

РБ-067-11.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2011 № 704.

63. 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 № 729.

64. 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 № 762.

65. 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 № 765.

66. 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 № 763.

67. 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 № 764.

68. 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 № 89.

69. 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 № 264.

70. 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 № 484.

71. Основные рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности уровня 1 блока атомной станции 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 № 496.

72. 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 22.11.2012 № 680.

73. Обеспечение безопасности при выводе из эксплуатации (закрытии) хвостохранилищ.

РБ-078-12.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012 № 787.

74. 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 07.11.2012 № 645.

75. 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 12.03.2013 № 103.

76. 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 01.02.2013 № 46.

77. 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 18.02.2013 № 72.

78. 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 15.05.2013 № 209.

79. 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 11.07.2013 № 302.

80. 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 19.08.2013 № 362.

81. 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 06.09.2013 № 390.

82. Рекомендации к порядку обеспечения надежности оборудования объектов использования атомной энергии.

РБ-087-13.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.11.2013 № 567.

83. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Вихретоковый контроль.

РБ-088-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.04.2014 № 219.

84. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Визуальный и измерительный контроль.

РБ-089-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06.06.2014 № 247.

85. Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Капиллярный контроль.

РБ-090-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.04.2014 № 182.

86. Оценка текущего уровня безопасности объектов использования атомной энергии.

РБ-091-13.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.12.2013 № 579.

87. 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 30.12.2013 № 655.

88. Радиационные и теплофизические характеристики отработавшего ядерного топлива водо-водяных энергетических реакторов и реакторов большой мощности канальных.

РБ-093-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.03.2014 № 119.

89. Минимизация радиационных последствий для населения и персонала при ликвидации последствий аварий на энергоблоках атомных электростанций разных типов. Методика оптимизации мер по защите населения и территорий.

РБ-094-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.03.2014 № 107.

90. Рекомендации по применению пломбировочных устройств в системе учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

РБ-095-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09.07.2014 № 303.

91. Структура и содержание инструкции по учету и контролю радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации.

РБ-096-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 09.07.2014 № 302.

92. Организация проведения физических инвентаризаций ядерных материалов.

РБ-097-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.08.2014 № 397.

93. Рекомендации по применению пломб в системе учета и контроля ядерных материалов.

РБ-098-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 18.08.2014 № 366.

94. Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации ядерных установок ядерного топливного цикла.

РБ-099-14.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.09.2014 № 418.

95. Рекомендации по порядку выполнения анализа надежности систем и элементов атомных станций, важных для безопасности, и их функций.

РБ-100-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.01.2015 № 26.

96. Рекомендации по применению риск-информативного метода при обосновании риск-информативных решений, связанных с безопасностью блока атомной станции.

РБ-101-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 02.11.2016 № 458.

97. Рекомендации к структуре и содержанию руководства по управлению запроектными авариями, в том числе тяжелыми авариями.

РБ-102-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.07.2015 № 288.

98. Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности при выводе из эксплуатации судов и иных плавсредств с ядерными реакторами и судов атомно-технологического обслуживания.

РБ-103-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.09.2015 № 359.

99. Рекомендации по использованию вероятностного анализа безопасности при оценке нарушений в работе атомных станций.

РБ-104-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 01.07.2016 № 281.

100. Рекомендации по составу и содержанию программы вывода из эксплуатации судов и иных плавсредств с ядерными реакторами и судов атомно-технологического обслуживания.

РБ-105-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10.11.2015 № 452.

101. Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух.

РБ-106-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.11.2015 № 458.

102. Рекомендации по составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности контейнера двойного назначения для хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива.

РБ-107-15.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.09.2015 № 372.

103. Рекомендации к разработке вероятностного анализа безопасности для исследовательских ядерных реакторов.

РБ-108-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.02.2016 № 61.

104. Рекомендации по форме паспорта и составу данных о радионуклидном источнике, необходимых для целей государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

РБ-109-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.03.2016 № 113.

105. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при транспортировании радиоактивных материалов.

РБ-110-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.01.2016 № 30.

106. Обеспечение безопасности при закрытии пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов.

РБ-111-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24.08.2016 № 352.

107. Оценка состояния системы физической защиты на радиационно опасном объекте.

РБ-112-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.10.2016 № 416.

108. Обеспечение безопасности при рекультивации территорий предприятий по добыче и переработке урановых и ториевых руд.

РБ-113-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23.11.2016 № 491.

109. Рекомендации по разработке программ обеспечения качества при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

РБ-114-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.08.2016 № 367.

110. Рекомендации по составу и содержанию объектовых документов по физической защите радиоактивных веществ, радиационных источников и пунктов хранения.

РБ-115-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28.06.2016 № 271.

111. Оценка долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов.

РБ-117-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2016 № 531.

112. Рекомендации по проведению анализа уязвимости радиационного объекта.

РБ-120-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2016 № 535.

113. Рекомендации к структуре и содержанию технологического регламента эксплуатации блока атомной станции с реактором типа ВВЭР.

РБ-121-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2016 № 533.

114. Оценка безопасности при обращении с радиоактивными отходами до захоронения.

РБ-122-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2016 № 534.

115. Рекомендации по проведению заключительного обследования выводимого из эксплуатации объекта использования атомной энергии.

РБ-124-16.

Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14.12.2016 № 532.

Перечень аттестованных в 2016 г. программных средств

№	Наименование ПС	№ АП	Назначение и область применения ПС	Секция Совета, проводившая экспертизу ПС	Организация, которой выдан аттестационный паспорт ПС
1.	«CRISS 5.3»	392	Расчеты в рамках ВАБ ЯУ и иных ОИАЭ. ПС обеспечивает выполнение расчетов показателей надежности систем безопасности и вероятностных характеристик безопасности объекта, разработку логических моделей систем безопасности и объекта, а также подготовку баз данных (БД) по вероятностным характеристикам надежности оборудования	5	АО «ОКБМ Африкантов»
2.	«MCU-PTR» с библиотекой констант «MDBPT50»	393	Расчеты нейтронно-физических характеристик исследовательских реакторов ИРТ-Т и ИРТ МИФИ или их фрагментов на основе метода «Монте-Карло» с учетом выгорания топлива, выгорания поглотителя рабочих органов (РО) системы управления и защиты (СУЗ), отравления бериллиевого отражателя и перемещений РО СУЗ	1	ТПУ, НИЯУ МИФИ
3.	«ANSYS LS-DYNA» (версия 14.5)	394	Расчеты напряженно-деформированного состояния и оценки возможности разрушения металлических конструкций при динамических воздействиях в двухмерной и/или трехмерной геометриях	4	АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»
4.	«ВЫБРОС- 3.1»	395	Расчеты параметров радиационной обстановки на местности вблизи источника выброса радионуклидов в атмосферу при газоаэрозольных выбросах от ОИАЭ	3	Филиалу АО «Концерн Росэнергоатом» и АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»
5.	«Сибилла» (версия 1.0)	396	Расчеты параметров радиационной ситуации, формируемой в поверхностных пресноводных объектах при воздействии со стороны ОИАЭ: удельная (объемная) активность радиоактивных веществ в воде; эффективная доза для населения, формируемая за счет водопользования (потребление питьевой воды, рыбы, сельскохозяйственных продуктов) и ингаляции паров трития с поверхности водных объектов; эффективные дозы внешнего облучения, обусловленного нахождением на берегу, орошаемой территории, загрязненной пойме, в воде и на плавсредствах	3	ИБРАЭ РАН

№	Наименование ПС	№ АП	Назначение и область применения ПС	Секция Совета, проводившая экспертизу ПС	Организация, которой выдан аттестационный паспорт ПС
6.	«КУПОЛ-М» (версия 1.10a)	397	Расчеты параметров среды в системе взаимосвязанных помещений внутри защитных оболочек (ЗО) и систем герметичного ограждения РУ АЭС. Рассчитываются следующие величины: изменение во времени давления парогазовой среды в каждом помещении и перепадов давления между помещениями; изменение во времени температуры парогазовой среды в каждом помещении; нестационарное распределение температуры в строительных конструкциях и оборудовании, находящихся в каждом помещении; изменение во времени концентраций компонентов паро-газовой среды в каждом помещении	2	АО «АТОМПРОЕКТ» и АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»
7.	«CMS» (Compressible Media Solver)	398	Численное моделирование динамики теплогидравлических процессов в технологических системах энергоблоков АЭС с ВВЭР в стационарных режимах нормальной эксплуатации и аварийных режимах при условии сохранения геометрии моделируемых технологических систем и целостности элементов оборудования	2	АО «ИТЦ «ДЖЭТ»
8.	«РАПТА-5.2»	399	Моделирование поведения тепловыделяющего элемента водо-водяного энергетического реактора при проектных авариях с целью проверки невышшения установленных в НП-082-07 значений максимального проектного предела повреждения твэлов, невышшения предельного значения максимальной среднерадиальной энтальпии топлива в проектных авариях с быстрым увеличением реактивности и прогнозирования разгерметизации твэла	4	АО «ВНИИНМ»
9.	«MCU-RFFI/A» с библиотекой констант «DLC/MCUDAT-1.0» (продление срока)	400	Моделирование с применением метода «Монте-Карло» размножающих нейтроны систем с быстрым, промежуточным и тепловым спектром нейтронов	1	НИЦ «Курчатовский институт»

№	Наименование ПС	№ АП	Назначение и область применения ПС	Секция Совета, проводившая экспертизу ПС	Организация, которой выдан аттестационный паспорт ПС
10.	«STEPAN/ KOBRA» (продление срока)	401	Моделирование аварийных процессов в РБМК. Рассчитываются следующие параметры: мощность реактора; реактивность; мощность и линейная нагрузка каждой тепловыделяющей сборки (ТВС); коэффициент запаса до кризиса в каждом технологическом канале (ТК); температура топлива в каждой ТВС; температура оболочки твэла в каждой ТВС; температура трубы канала в каждом ТК; средняя температура графита в каждой ячейке; давление теплоносителя в каждом ТК	1	НИЦ «Курчатовский институт»
11.	«TIGRIS» (продление срока)	402	Нейтронно-физические расчеты стационарных состояний активной зоны реактора ИРТ МИФИ с учетом выгорания топлива и отравления бериллиевого отражателя литием-6, тритием и гелием-3. ПС обеспечивает решение следующих эксплуатационных задач: выбор и обоснование загрузок активной зоны, определение эффективности органов СУЗ, расчет продолжительности кампании и глубины выгорания топлива в ТВС	1	НИЯУ МИФИ
12.	«DbAnalysis Plus» (версия 3.50) (продление срока)	403	Комплексный анализ БД по надежности оборудования АЭС, включающий в себя: проведение автоматизированного количественного анализа надежности оборудования АЭС; автоматизированную проверку БД с целью выявления пропусков отдельных информационных элементов БД и ошибок в их записях; проверку готовности и пригодности БД к проведению автоматизированных расчетов достигнутого уровня надежности основных компонентов АЭС в терминах количественных показателей надежности и подготовку данных для его проведения	5	АО «ВНИИАЭС»
13.	«ГЕФЕСТ 800» с системой подготовки констант «CONSYST» и библиотекой «БНАБ-93»	404	Эксплуатационные расчеты нейтронно-физических характеристик быстрого реактора с натриевым теплоносителем БН-800 и обоснование ядерной безопасности при обращении со свежим и отработавшим топливом на АЭС	1	АО «Концерн Росэнергоатом»

№	Наименование ПС	№ АП	Назначение и область применения ПС	Секция Совета, проводившая экспертизу ПС	Организация, которой выдан аттестационный паспорт ПС
14.	«MCU-BR» с библиотекой констант «MDBBR50»	405	Расчеты (методом «Монте-Карло») нейтронно-физических характеристик реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 со свинцовым теплоносителем с учетом изменения нуклидного состава топлива в процессе кампании	1	АО «НИКИЭТ»
15.	«ПРИЗМА» с библиотекой констант «ПРОМ-119»	406	Расчеты эффективного коэффициента размножения нейтронов систем, моделирующих хранение и транспортирование уранового и смешанного уран-плутониевого топлива ядерных реакторов, а также расчеты эффективного коэффициента размножения нейтронов в активных зонах и фрагментах активных зон реакторов типа ВВЭР	1	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина»
16.	«TDMCC» с библиотекой констант «ENDF/B-VI»	407	Расчеты (на основе метода «Монте-Карло») коэффициентов размножения нейтронов систем, моделирующих хранение и транспортирование ядерного топлива реакторов, а также расчеты коэффициента размножения нейтронов активных зон и отдельных элементов активных зон реакторов типа ВВЭР	1	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»
17.	СВРК «Круз» (версия 2.5 и 3.3)	408	Расчеты по показаниям датчиков системы внутриреакторного контроля и датчиков других автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) энергоблока с ВВЭР следующих параметров: тепловая мощность активной зоны; распределение энерговыделения и температуры и их функционалов в активной зоне, в том числе внутри ТВС	1	ООО «ИФ СНИИП АТОМ»
18.	«RELAP5/MOD3.2» (продление срока)	409	Теплогидравлический расчет переходных и аварийных режимов реакторных установок типа РБМК	2	АО «НИКИЭТ» и НИЦ «Курчатовский институт»
19.	«КУПОЛ-МТ» (версия 1.0)	410	Расчеты параметров среды в объеме защитных оболочек водо-водяных реакторных установок судов, транспортных и транспортабельных ядерных установок	2	АО «ОКБМ Африкантов» и АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»

№	Наименование ПС	№ АП	Назначение и область применения ПС	Секция Совета, проводившая экспертизу ПС	Организация, которой выдан аттестационный паспорт ПС
20.	«ОКБМИКС» (версия 01)	411	Определение теплогидравлических параметров (температура и скорость) и геометрических характеристик зон перемешивания теплоносителя и воды из системы аварийного охлаждения зоны в ГЦТ и в корпусе реактора; определение граничных условий по теплоотдаче на внутренних поверхностях реактора, его патрубков и примыкающих к этим патрубкам трубопроводов РУ в режимах с подачей воды из системы аварийного охлаждения зоны	2	АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»
21.	«СОКРАТ- БН/В1»	412	Численное моделирование теплогидравлических, термомеханических процессов, переноса радионуклидов в реакторных установках на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем в режимах нарушения нормальной эксплуатации, при проектных и запроектных авариях. ПС обеспечивает расчет основных параметров РУ с учетом работы оборудования 1-го и 2-го контуров, парогенератора 3-го контура (рабочее тело – вода/пар) и САОТ	1, 2, 3, 4, 7	ИБРАЭ РАН
22.	«ANSYS модуль Mechanical APDL» (версия 14.5)	413	Расчеты строительных конструкций ОИАЭ	6	АО «Атомэнергопроект»