

МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Перечень документов международных организаций, утвержденных в 2021 г.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

1. Формат и содержание отчета по анализу безопасности атомных станций. Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants. IAEA Safety Standards Series No. SSG-61 (<https://www.iaea.org/publications/13522/format-and-content-of-the-safety-analysis-report-for-nuclear-power-plants>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Руководство по безопасности содержит рекомендации по структуре и содержанию отчета по анализу безопасности, представляемого эксплуатирующей организацией регулирующему органу для получения лицензий на размещение, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию и вывод из эксплуатации АЭС. В данном руководстве по безопасности учитывается опыт, полученный после аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» и проведенных последующих стресс-тестов. В руководстве по безопасности также описывается успешный опыт использования отчетов по анализу безопасности для новых АЭС в различных государствах, и содержится информация о достигнутом в последнее время прогрессе в подходах к анализу безопасности.

Рекомендации, содержащиеся в данном руководстве по безопасности, предназначены для применения к водоохлаждаемым ядерным реакторам, в частности к легководным реакторам. Кроме того, некоторые разделы и подразделы руководства по безопасности могут быть применены для реакторов других типов.

Руководство по безопасности содержит две основные части. В первой части приведены общие рекомендации по оформлению отчета по анализу безопасности АЭС. Вторая часть посвящена структуре и содержанию отдельных глав отчета по анализу безопасности АЭС.

Данное руководство по безопасности разработано взамен стандарта по безопасности МАГАТЭ № GS-G-4.1 «Формат и содержание отчета по анализу безопасности атомных станций» (IAEA Safety Standards Series No. NS-G-4.1 “Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants”, 2004).

2. Аспекты безопасности и эксплуатации подкритической сборки. Considerations of Safety and Utilization of Subcritical Assemblies. TECDOC-1976 (<https://www.iaea.org/publications/14978/considerations-of-safety-and-utilization-of-subcritical-assemblies>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Данный технический документ подготовлен с учетом растущего интереса государств-участников к подкритическим сборкам (subcritical assemblies – SCAs). В документе представлены практические рекомендации и информация о безопасности и эксплуатации SCAs, основанные на стандартах безопасности МАГАТЭ, в частности SSR-3 «Безопасность исследовательских реакторов» (“Safety of Research Reactors”), SSG-22 «Использование дифференцированного подхода при применении требований безопасности для исследовательских реакторов» (“Use of a Graded Approach in the Application of the Safety Requirements for Research Reactors”). В отчете также приводятся информация о применении SCAs и примеры применения для различных видов исследований и экспериментов.

Технический документ предназначен для использования эксплуатирующими организациями, регулирующими органами, организациями научно-технической поддержки и другими организациями, занимающимися вопросами безопасности при проектировании и эксплуатации SCAs.

3. Применение дифференцированного подхода при регулировании безопасности радиационных источников. Application of a Graded Approach in Regulating the Safety of Radiation Sources. TECDOC-1974 (<https://www.iaea.org/publications/14908/application-of-a-graded-approach-in-regulating-the-safety-of-radiation-sources>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Технический документ содержит практические рекомендации по применению дифференцированного подхода при регулировании безопасности радиационных источников, которые способствуют эффективному регулируемому контролю за объектами и деятельностью, связанными с радиационными источниками. Область применения данного документа распространяется на радиационные источники, применяемые в медицине, промышленности, сельском хозяйстве, научных исследованиях и образовании.

В документе описываются возможные методы и конкретные аспекты применения дифференцированного подхода. Предлагаемые методологии способствуют применению систематического

и последовательного подходов к регулированию объектов и деятельности, связанных с радиационными источниками, в соответствии со стандартами безопасности МАГАТЭ. Приводится ряд примеров по применению указанного подхода при осуществлении регулирования безопасности радиационных источников в некоторых государствах-членах (например, Финляндии, Канаде).

Технический документ предназначен для регулирующих органов, осуществляющих регулирующий контроль за обеспечением безопасности объектов и деятельности, связанных с радиационными источниками.

4. Разработка дорожных карт для повышения стабильного развития атомной энергетики: окончательный отчет совместного проекта INPRO ROADMAPS. Developing Roadmaps to Enhance Nuclear Energy Sustainability: Final Report of the INPRO Collaborative Project ROADMAPS. No. NG-T-3.2 (Rev. 1) (<https://www.iaea.org/publications/13645/developing-roadmaps-to-enhance-nuclear-energy-sustainability-final-report-of-the-inpro-collaborative-project-roadmaps>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

В публикации представлены основные результаты работы INPRO (International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles – Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам) по совместному проекту ROADMAPS (Roadmaps for a Transition to Globally Sustainable Nuclear Energy Systems – Дорожные карты перехода к глобальным стабильным ядерным энергетическим системам), а также представлена концепция «дорожной карты» для повышения устойчивого развития атомной энергетики, которая была разработана в ходе нескольких совместных проектов в рамках INPRO. Основными продуктами совместного проекта ROADMAPS является концепция «дорожной карты» и инструмент ROADMAPS-ET – аналитический инструмент поддержки принятия решений для структурирования, унификации и визуализации данных по вопросам, связанным с долгосрочным планированием ядерной энергетики и повышением устойчивости ядерной энергетической системы.

Публикация включает тематические исследования экспериментальных применений «дорожной карты», проведенных экспертами из числа государств-членов и сотрудников МАГАТЭ, работающих в INPRO. В исследованиях рассматриваются национальные вопросы или совместные долгосрочные сценарии использования ядерной энергии с эволюционными, а также с инновационными технологиями использования ядерной энергии. Приводятся также примеры возможного использования «дорожной карты» для анализа как на региональном, так и на глобальном уровнях.

5. Оценка и исследования характеристик отработавшего топлива. Окончательный отчет скоординированного исследовательского проекта (SPAR-IV). Spent Fuel Performance Assessment and Research. Final Report of a Coordinated Research Project (SPAR-IV). TECDOC-1975 (<https://www.iaea.org/publications/14930/spent-fuel-performance-assessment-and-research>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Окончательная версия отчета разработана на основе результатов, полученных в государствах-членах, участвующих в проведении скоординированного исследовательского проекта (Coordinated Research Project – CRP) МАГАТЭ по исследованию характеристик отработавшего топлива и систем его хранения.

Основными целями проведения CRP являлись:

- оценка характеристик топлива и материалов, связанных с их хранением в хранилищах отработавшего топлива «мокрого» и «сухого» типов;
- сбор и обмен соответствующим опытом хранения отработавшего топлива;
- сбор информации о надежных механизмах деградации в хранилищах отработавшего топлива «мокрого» и «сухого» типов;
- разработка средств для оценки воздействия потенциальных механизмов ухудшения на отработавшее топливо и на элементы хранилищ топлива;
- содействие передаче знаний и обеспечение взаимодействия между исследовательскими проектами участвующих государств-членов.

В отчете содержится обзор технических вопросов, связанных с хранилищами отработавшего топлива «мокрого» и «сухого» типов, и кратко излагаются цели и основные выводы исследований, проведенных в рамках CRP.

6. Конструкционные материалы для реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем. Материалы технического совещания. Structural Materials for Heavy Liquid Metal Cooled Fast Reactors. Proceedings of a Technical Meeting. TECDOC-1978 (<https://www.iaea.org/publications/14875/structural-materials-for-heavy-liquid-metal-cooled-fast-reactors>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Данная публикация содержит результаты технического совещания по рассмотрению конструктивных материалов для реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем, которое проходило в октябре 2019 г. в г. Вене (Австрия). Отчет включает в себя обобщенные результаты технических сессий, групповых обсуждений, а также включает все документы, которые были представлены на совещании.

7. Технологии компьютерной безопасности для ядерных объектов. Computer Security Techniques for Nuclear Facilities. IAEA Nuclear Security Series No. 17-T (Rev. 1) (<https://www.iaea.org/publications/14729/computer-security-techniques-for-nuclear-facilities>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Цель данной публикации заключается в оказании содействия государствам-членам во внедрении компьютерной безопасности на ядерных объектах, в том числе с целью предотвращения несанкционированного доступа к значимой ядерной информации.

Обновленная версия руководства из серии «Физическая ядерная безопасность» содержит рекомендации по разработке, установлению, внедрению, улучшению, обслуживанию и поддержанию мер по обеспечению компьютерной безопасности на ядерных объектах. В публикации рассматривается использование риск-ориентированного подхода для разработки и совершенствования политики и программ в области компьютерной безопасности, а также мер по защите конфиденциальных цифровых ресурсов. Описывается процесс внедрения компьютерной безопасности в систему управления ядерного объекта, устанавливается систематический подход к определению функций объекта и соответствующих мер компьютерной безопасности, которые защищают цифровые ресурсы и сам объект от последствий кибератак.

8. Анализ и сбор данных для расчета затрат на вывод из эксплуатации исследовательского реактора: окончательный отчет по совместному проекту DACCORD. Data Analysis and Collection for Costing of Research Reactor Decommissioning: Final Report of the DACCORD Collaborative Project. NW-T-2.12 (<https://www.iaea.org/publications/14770/data-analysis-and-collection-for-costing-of-research-reactor-decommissioning-final-report-of-the-daccord-collaborative-project>). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Отчет содержит информацию о результатах проведенного совместного проекта по анализу и сбору данных для расчета затрат на вывод из эксплуатации исследовательского реактора (Data Analysis and Collection for Costing of Research Reactor Decommissioning – DACCORD) в странах-членах, которые имеют небольшой опыт или вообще не имеют опыта вывода из эксплуатации исследовательских реакторов, с целью оказания им содействия в подготовке предварительной сметы затрат на вывод из эксплуатации их исследовательских реакторов.

В отчете представлена информация о факторах, влияющих на расчет затрат по выводу из эксплуатации исследовательского реактора, представлена основа для оценки непредвиденных расходов. Рассматривается использование программного кода CERREX-D2 «Смета расходов на исследовательские реакторы в формате Excel» (“Cost Estimate for Research Reactors in Excel”), разработанного МАГАТЭ, позволяющего пользователям, не являющимся специалистами, разработать предварительную смету расходов на вывод из эксплуатации исследовательского реактора.

9. Современные подходы к анализу запроектных условий плавления активной зоны для новых атомных электростанций. Current Approaches to the Analysis of Design Extension Conditions with Core Melting for New Nuclear Power Plants. TECDOC-1982 (<https://www.iaea.org/publications/14976/current-approaches-to-the-analysis-of-design-extension-conditions-with-core-melting-for-new-nuclear-power-plants>). Дата издания: октябрь 2021 г.

Область применения настоящего технического документа распространяется на вновь проектируемые водоохлаждаемые реакторы в соответствии с положениями SSR-2/1 (Rev. 1) «Безопасность атомных электростанций: проектирование» (“Safety of Nuclear Power Plants: Design”).

Основное внимание в документе уделяется сбору информации о существующей в государствах-членах практике, связанной с анализом запроектных условий плавления активной зоны. Представленная информация основана на ответах технических экспертов из Канады, Финляндии, Франции, Индии, Ирана, Румынии, Российской Федерации и США. В документе определяются современные подходы государств-членов МАГАТЭ к определению и выбору запроектных условий плавления активной зоны, а также к выбору методов проведения анализа (вероятностные, детерминистические или комбинации обоих) и компьютерных кодов, применимых к этим запроектным условиям.

10. Консультативная служба МАГАТЭ по гарантиям и государственным системам учета и контроля ядерного материала. IAEA Safeguards and SSAC Advisory Service (ISSAS) Guidelines. IAEA Services Series No. 13 (Rev. 1) (<https://www.iaea.org/publications/14964/iaea-safeguards-and-ssac-advisory-service-issas-guidelines>). Дата издания: октябрь 2021 г.

Миссия консультативной службы МАГАТЭ по гарантиям и государственным системам учета и контроля ядерного материала (State Systems of Accounting for and Control of Nuclear Material – SSAC) заключается в проведении всеобъемлющего обзора государственной системы учета и контроля ядерного материала группой технических и юридических экспертов.

Данное руководство серии «Услуги МАГАТЭ» было разработано с целью предоставления базовой структуры и общей справочной информации о Миссии консультативной службы МАГАТЭ по гарантиям и SSAC (IAEA Safeguards and SSAC Advisory Service – ISSAS). В данном руководстве описываются процесс и этапы запроса, организации, проведения и принятия последующих мер после проведения ISSAS.

11. Применение дифференцированного подхода к регулированию ядерных установок. Application of a Graded Approach in Regulating Nuclear Installations. TECDOC-1980 (<https://www.iaea.org/publications/15008/application-of-a-graded-approach-in-regulating-nuclear-installations>). Дата издания: ноябрь 2021 г.

В документе рассматриваются основы применения дифференцированного подхода при осуществлении надзора за ядерными установками, описываются подходы, применяемые в настоящее время несколькими регулирующими органами во всем мире, и на основе этих примеров предлагается общая методология применения дифференцированного подхода к регулированию ядерных установок. В документе приводятся практические примеры и информация о разработке и реализации стратегий и процессов для всех функций регулирующего органа, установленных в стандарте безопасности МАГАТЭ GSG-13 «Функции и процессы регулирующего органа» (“Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety”).

В рамках данного документа понятие «ядерная установка» ограничивается следующими объектами использования атомной энергии:

- АЭС;
- исследовательские реакторы (в том числе критические и подкритические сборки);
- пункты хранения отработавшего ядерного топлива;
- установки по конверсии и обогащению урана;
- установки по производству ядерного топлива;
- установки по переработке отработавшего ядерного топлива.

12. Потенциальная роль ядерной энергии в национальных стратегиях по смягчению последствий изменения климата. The Potential Role of Nuclear Energy in National Climate Change Mitigation Strategies. TECDOC-1984 (<https://www.iaea.org/publications/15001/the-potential-role-of-nuclear-energy-in-national-climate-change-mitigation-strategies>). Дата издания: ноябрь 2021 г.

Ядерная энергия считается ключевой низкоуглеродной технологией для достижения масштабных результатов смягчения последствий изменения климата. После принятия Парижского соглашения по климату МАГАТЭ приступило к CRP в поддержку оценки государствами-членами потенциальной роли ядерной энергии в их национальных стратегиях в области климата и энергетики.

В данном документе представлены выводы, полученные в рамках проведения CRP, в котором приняли участие исследовательские группы из 12-ти стран, сталкивающихся с целым рядом проблем в области развития энергетики и изменений климата, а также обобщены их методологические подходы, опыт, аналитические результаты и извлеченные уроки для улучшения общего понимания роли ядерной энергии в смягчении последствий изменения климата и оказания помощи другим государствам-членам в разработке собственных оценок. В документе представлены результаты заключительных отчетов с тематическими исследованиями о роли ядерной энергетики в соответствующих национальных энергетико-климатических программах Армении, Чили, Хорватии, Ганы, Литвы, Пакистана, Польши, Южной Африки, Турции и Вьетнама. Исследовательские группы из Австралии и Украины поделились опытом в указанной тематике в рамках так называемых исследовательских соглашений, которые не требуют представления окончательного отчета.

13. Сейсмическое проектирование ядерных установок. Seismic Design for Nuclear Installations. IAEA Safety Standards Series No. SSG-67 (<https://www.iaea.org/publications/14664/seismic-design-for-nuclear-installations>). Дата издания: ноябрь 2021 г.

Данное руководство по безопасности разработано взамен стандарта по безопасности МАГАТЭ № NS-G-1.6 «Проектирование и аттестация сейсмостойких конструкций для атомных электростанций» (IAEA Safety Standards Series No. NS-G-1.6 “Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants”, 2003).

Руководство по безопасности содержит рекомендации по выполнению требований безопасности, установленных в SSR-2/1 (Rev. 1) «Безопасность атомных станций: проектирование» (“Safety of Nuclear Power Plants: Design”), SSR-3 «Безопасность исследовательских реакторов» (“Safety of Research Reactors”) и SSR-4 «Безопасность установок ядерного топливного цикла» (“Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities”), в части проектных аспектов ядерных установок, подвергаемых сейсмическим опасностям, определенным в соответствии с SSG-9 (Rev. 1) «Сейсмическая опасность при оценке площадки для ядерных установок» (“Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations”).

В отличие от стандарта по безопасности МАГАТЭ № NS-G-1.6, положения SSG-67 распространяются на все виды ядерных установок, которые определены в Глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности (АЭС, исследовательские реакторы, установки по переработке отработавшего ядерного топлива, пункты хранения отработавшего ядерного топлива и др.).

14. Введение в вероятностный анализ опасности смещения (подвижки) по разлому при оценке площадки для существующих ядерных установок. An Introduction to Probabilistic Fault Displacement Hazard Analysis in Site Evaluation for Existing Nuclear Installations. TECDOC-1987 (<https://www.iaea.org/publications/14915/an-introduction-to-probabilistic-fault-displacement-hazard-analysis-in-site-evaluation-for-existing-nuclear-installations>). Дата издания: ноябрь 2021 г.

Вероятностный анализ опасности смещения (подвижки) по разлому (Probabilistic Fault Displacement Hazard Analysis – PFDHA) является относительно новой методологией, и на данный момент существует ограниченное количество конкретных примеров его применения. Данный документ содержит вводную информацию о вероятностных подходах к оценке опасности смещения (подвижки) по разлому со ссылкой на соответствующие стандарты безопасности МАГАТЭ. Документ определяет наиболее важные аспекты PFDHA, включая современную практику, открытые проблемы и сложные вопросы. Представленная информация может быть использована не только государствами-членами при применении PFDHA к оценке безопасности существующих установок на площадке, но и организациями, эксплуатирующими АЭС, регулирующими органами, поставщиками, организациями научно-технической поддержки и исследователями, работающими в области оценки сейсмической опасности.

**Агентство по ядерной энергии
Организации экономического сотрудничества и развития
(АЯЭ ОЭСР) (NEA/OECD)**

1. Исследования ядерной безопасности вспомогательных объектов для существующих реакторов и реакторов нового поколения: версия 2021 г. Технический отчет NEA № 7565. Nuclear Safety Research Support Facilities for Existing and Advanced Reactors: 2021 Update. NEA No. 7565 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_60542/nuclear-safety-research-support-facilities-for-existing-and-advanced-reactors-2021-update). Дата издания: сентябрь 2021 г.

Данный отчет основан на предыдущем аналогичном отчете (2007 г.) и разработан в целях его обновления, расширяя сферу охвата за счет дополнительных усовершенствованных типов реакторов: высокотемпературных и натриевых быстрых реакторов. В отчете также отражены общие вопросы безопасности некоторых проектов жидкосолевых и малых модульных реакторов.

В отчете рассматриваются вопросы безопасности, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией ядерных реакторов. В отличие от предыдущих отчетов вопросы безопасности бассейнов отработавшего ядерного топлива включены в подраздел ядерного топлива с учетом уроков, извлеченных после аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи». Кроме того, в отчете представлены вопросы кибербезопасности в качестве проблемы, требующей отдельного рассмотрения в связи с возросшим интересом к данной проблеме на действующих АЭС. Наконец, предыдущий акцент на сейсмических воздействиях был расширен за счет включения вопросов о других внешних событиях.

В отчете основное внимание уделено следующим техническим областям:

- термогидравлика;

- ядерное топливо;
- тяжелые аварии и сдерживание их последствий;
- целостность оборудования и конструкций;
- человеческие и организационные факторы;
- управление и контроль за станцией;
- кибербезопасность;
- внешние события;
- пожаробезопасность.

2. Регулятивные подходы к аспектам безопасности, связанным с усовершенствованными реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Часть 2. Нейтроника и безопасность по критичности для реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Отчет Комитета по ядерному регулированию NEA/CNRA/R(2019)1. Regulatory Perspectives on Safety Aspects Related to Advanced Sodium Fast Reactors – Part 2. Neutronics and Criticality Safety of Sodium Fast Reactors. NEA/CNRA/R(2019)1 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_60806/regulatory-perspectives-on-safety-aspects-related-to-advanced-sodium-fast-reactors-part-2-neutronics-and-criticality-safety-of-sodium-fast-reactors). Дата издания: сентябрь 2021 г.

В отчете представлены нормативные аспекты безопасности, связанные с расчетом и обоснованием нейтронных характеристик и оценкой безопасности по критичности современных реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем (Sodium Fast Reactors – SFR). В отчете определены темы, которые должны быть изучены в рамках регулирования безопасности SFR и нуждаются в дополнительных исследованиях и разработках.

Настоящий отчет основан на ответах опросника, полученных от специалистов из Канады, Китая, Франции, Германии, Италии, Кореи, России и США.

Опросник состоял из четырех тематических областей, касающихся нормативного подхода установления требований к нейтронным характеристикам и оценке безопасности по критичности для SFR, а именно:

- 1) Общие положения о SFR.
- 2) Нормативные требования и рекомендации по проведению расчетов нейтронных характеристик SFR.
- 3) Нормативные требования и рекомендации по проведению оценки безопасности по критичности SFR.
- 4) Нормативные требования и рекомендации, касающиеся явлений, которые должны приниматься во внимание при проведении анализов SFR.

3. Регулятивные подходы к аспектам безопасности, связанным с усовершенствованными реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Часть 4. Аттестация топлива для реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Отчет Комитета по ядерному регулированию NEA/CNRA/R(2019)2. Regulatory Perspectives on Safety Aspects Related to Advanced Sodium Fast Reactors Part 4. Fuel Qualification for Sodium Fast Reactors. NEA/CNRA/R(2019)2 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_60526/regulatory-perspectives-on-safety-aspects-related-to-advanced-sodium-fast-reactors-part-4-fuel-qualification-for-sodium-fast-reactors). Дата издания: сентябрь 2021 г.

В отчете представлены нормативные аспекты безопасности, связанные с аттестацией топлива для SFR.

Настоящий отчет основан на ответах опросника, полученных от специалистов из Канады, Франции, Германии, Италии, Кореи, России и США.

Опросник состоял из пяти тематических областей, касающихся нормативного подхода установления требований к топливу для SFR, а именно:

- 1) Общее определение и статус аттестации топлива SFR.
- 2) Нормативные требования и рекомендации по аттестации топлива SFR.
- 3) Конструкция и аттестация тепловыделяющей сборки.
- 4) Опыт эксплуатации топлива.
- 5) Требования к отчетности об аттестации топлива.

4. Сравнительное исследование аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи». Итоговый отчет. Технический отчет NEA № 7525. Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Summary report. NEA No. 7525 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_60763/benchmark-study-of-the-accident-at-the-fukushima-daiichi-nuclear-power-plant). Дата издания: сентябрь 2021 г.

После произошедшей аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» Министерство экономики, торговли и промышленности Японии и Агентство природных ресурсов и энергетики Японии предложили АЯЭ ОЭСР международную программу по применению кодов анализа несчастных случаев с тяжелыми последствиями с целью моделирования аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи». Эта инициатива положила начало Сравнительному исследованию аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» (Benchmark Study of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station – BSAF). BSAF проводился в два этапа. Первый этап начался в ноябре 2012 г. и продолжался до декабря 2014 г. Второй этап начался в апреле 2015 г. и был завершён в марте 2018 г.

В данном отчете представлены результаты, полученные в ходе проведения второго этапа BSAF, которые направлены на разработку усовершенствованных компьютерных кодов для анализа несчастных случаев с тяжелыми последствиями. В отчете также содержатся выводы и обобщаются извлеченные уроки, а также представлены рекомендации проведения будущих исследований аварий.

Выводы, содержащиеся в отчете, помогут в проведении исследований поведения при несчастных случаях с тяжелыми последствиями, совершенствовании компьютерных кодов при несчастных случаях с тяжелыми последствиями, разработке мер по смягчению последствий аварий на АЭС и реагированию на них.

5. Национальные кадастры и стратегии управления отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Окончательная методология. Технический отчет NEA № 7424. National Inventories and Management Strategies for Spent Nuclear Fuel and Radioactive Waste. Final Methodology. NEA No. 7424 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_60915/national-inventories-and-management-strategies-for-spent-nuclear-fuel-and-radioactive-waste). Дата издания: октябрь 2021 г.

Разнообразие систем классификации радиоактивных отходов в разных странах ограничивает возможность сопоставления кадастров отходов и приводит к трудностям в толковании практики управления отходами как на международном, так и на национальном уровнях. В целях урегулирования данной ситуации АЯЭ ОЭСР разработало методологию, которая обеспечивает единообразие данных национальных кадастров радиоактивных отходов и отработавшего топлива путем их представления в рамках общей схемы, непосредственно связанной с принятой стратегией управления и маршрутами транспортировки отходов. В настоящем докладе приводится окончательный вариант методологии и представлена схема для отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов всех существующих типов. Кроме того, в докладе содержатся рекомендации по повышению уровня сопоставимости данных национальных кадастров с использованием методологии АЯЭ ОЭСР.

6. Изменение климата: оценка уязвимости атомных электростанций и подходы к их адаптивному. Технический отчет NEA № 7207. Climate Change: Assessment of the Vulnerability of Nuclear Power Plants and Approaches for their Adaptation. NEA No. 7207 (https://oecd-nea.org/jcms/pl_61802/climate-change-assessment-of-the-vulnerability-of-nuclear-power-plants-and-approaches-for-their-adaptation). Дата издания: ноябрь 2021 г.

Изменение климата создает определенные риски и проблемы для АЭС и электроэнергетической системы в целом. Экстремальные погодные явления, вызванные изменением климата, такие как наводнения, штормы, засухи, уже повлияли на работу АЭС. Любое повышение температуры воды, используемой для охлаждения АЭС, также может привести к снижению их мощности за счет снижения теплового коэффициента полезного действия.

В данном отчете излагаются стратегии адаптации к изменениям климата, эффективное осуществление которых способствует повышению устойчивости существующих установок, а также любых новых установок. Расходы на адаптацию к изменению климата могут существенно варьироваться в зависимости от типа реактора, связанных с ним проблем изменения климата, а также от применяемых норм и стандартов. Однако, хотя эти расходы на адаптацию в некоторых случаях могут быть значительными, издержки бездействия – как непосредственно на уровне АЭС, так и косвенно для электроэнергетической системы в целом – вероятно, будут еще выше.

Орешников С. М.