



УДК 621.039

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФБУ «НТЦ ЯРБ» В РАМКАХ ФОРУМА ОРГАНИЗАЦИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ОРГАНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ФОРУМ ОНТП)

Хамаза А. А., к. т. н. (a.khamaza@secnrs.ru),
Мистрюгов Д. А., к. п. н. (mistryugov@secnrs.ru),
Урманова Д. И. (urmanova@secnrs.ru) (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

В статье рассматривается деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рамках Форума организаций научно-технической поддержки органов регулирования ядерной и радиационной безопасности (Форум ОНТП), функционирующего под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

► **Ключевые слова:** ОНТП, МАГАТЭ, международное сотрудничество.

DOI: 10.26277/SECNRS.2019.91.1.004

SEC NRS ACTIVITIES IN THE FRAMEWORK OF TECHNICAL AND SCIENTIFIC SUPPORT ORGANIZATIONS FORUM (TSOF)

Khamaza A. A., Ph. D., Mistryugov D. A., Ph. D., Urmanova D. I.
(SEC NRS)

The article covers SEC NRS activities within the framework of Technical and Scientific Support Organizations Forum (TSOF) under the aegis of the International Atomic Energy Agency (IAEA).

► **Key words:** TSO, IAEA, international cooperation.

DOI: 10.26277/SECNRS.2019.91.1.004

Введение

Под эгидой Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) осуществляет свою деятельность Форум организаций научно-технической поддержки органов регулирования ядерной и радиационной безопасности (Technical and Scientific Support Organizations Forum), создание которого имеет многолетнюю историю.

В 2007 г. во Франции (город Экс-ан-Прованс) прошла первая Международная конференция МАГАТЭ по задачам, стоящим перед организациями научно-технической поддержки органов регулирования (далее – ОНТП) [1]. Целью конференции являлось предоставление площадки для обсуждения общей позиции в отношении сфер ответственности, потребностей и потенциала ОНТП. Во время конференции представители ОНТП разных стран пришли к осознанию необходимости существования площадки для сотрудничества между ОНТП с целью совершенствования ядерной и физической ядерной безопасности и развития компетенций в странах, вступающих на путь развития ядерной энергии (стран-новичков).

Для претворения выдвинутых идей в жизнь была проведена вторая Международная конференция МАГАТЭ по задачам, стоящим перед ОНТП, в 2010 г. в Японии (Токио). Главной темой второй конференции вновь стало сотрудничество между ОНТП, направленное на обеспечение ядерной и физической ядерной безопасности и развитие компетенций в странах-новичках. Также среди целей конференции были такие аспекты, как определение общей позиции по сферам ответственности, потребностям и потенциалу ОНТП.

Во время второй конференции было предложено создать форум, посвященный развитию инфраструктуры ядерной безопасности с акцентом на научно-техническую поддержку органов государственного регулирования. Было решено, что Форум ОНТП будет проводить регулярные встречи в интервалах между проведением конференций, взаимодействовать с Форумом сотрудничества органов регулирования (RCF – Regulatory Cooperation Forum) и действовать в соответствии с уже созданными региональными структурами сотрудничества ОНТП, а также с Комитетом по безопасности ядерных установок Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР) в вопросах, связанных с научными исследованиями [1].

Таким образом, 2010 г. является годом создания Форума ОНТП под эгидой МАГАТЭ. В 2012 г. был образован Руководящий комитет Форума ОНТП, в состав которого от Российской Федерации вошло ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Перед Форумом ОНТП были поставлены следующие задачи:

- укрепить роль ОНТП и их глобальное сотрудничество, включая страны, расширяющие ядерные энергетические программы или вступающие на путь их развития;
- расширять координацию и сотрудничество между членами Форума ОНТП для развития научно-технического потенциала, включая образование и обучение;
- обмениваться и совместно обобщать опыт в области ядерной и физической ядерной безопасности, извлекать из этого уроки, включая учет применения норм МАГАТЭ по безопасности и публикации в части физической ядерной безопасности.

Важность научно-технической составляющей в системе регулирования была вновь отмечена по итогам Международной конференции МАГАТЭ по стоящим перед ОНТП задачам, состоявшейся в октябре 2014 г. в Пекине (КНР). При этом, как говорится в рекомендациях конференции, государства-участники должны обладать возможностями проводить оценку своего потенциала по обеспечению научно-технической поддержки органов регулирования посредством оценочных миссий, таких как миссии IRRS (Integrated Regulatory Review Service – Комплексная оценка инфраструктуры регулирования), или другими способами. Конференция также рекомендовала Форуму ОНТП включиться в работу по развитию потенциала стран-новичков.

Вклад ФБУ «НТЦ ЯРБ» в создание Технического документа МАГАТЭ 1835 (IAEA-TECDOC-1835)

Одной из задач, поставленных Форумом ОНТП в процессе работы, стала разработка документа, охватывающего вопросы, связанные с деятельностью ОНТП. Разработка проекта технического документа МАГАТЭ, посвященного роли и задачам ОНТП, проводилась в 2015 – 2017 гг. при участии представителей организаций-членов Форума.

ФБУ «НТЦ ЯРБ», являясь организацией научно-технической поддержки российского органа государственного регулирования ядерной безопасности, активным участником Форума ОНТП, а также с 2012 г. – ассоциированным членом ETSON

(Ассоциации Европейских организаций научно-технической поддержки), внесло большой вклад в разработку данного технического документа, который был опубликован в марте 2018 г. под названием TECDOC 1835 «Организации научно-технической поддержки (ОНТП), оказывающие услуги в поддержку регулирующих функций» («Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions») [2].

В частности, с участием ФБУ «НТЦ ЯРБ» было впервые разработано определение ОНТП: «Организация научно-технической поддержки – это организация или организационное подразделение, назначенное или другим образом признанное органом регулирования и/или правительством для проведения экспертизы и предоставления услуг по поддержке органа регулирования в вопросах ядерной и радиационной безопасности и других научно-технических вопросах». В документе уточняется, что ОНТП может заниматься также вопросами физической ядерной безопасности. ОНТП может существовать в форме части органа регулирования либо в качестве отдельного учреждения.

При участии ФБУ «НТЦ ЯРБ» были разработаны: раздел документа, определяющий место ОНТП в инфраструктуре регулирования, а также отношения ОНТП с органом регулирования и другими заинтересованными сторонами; подраздел документа, посвященного определению ОНТП как внешней организации (внешняя ОНТП); подраздел документа, посвященный экспертизе безопасности (safety review); раздел «Включение аспектов физической ядерной безопасности и интерфейса с ядерной безопасностью»; раздел «Управление знаниями»; раздел «Оказание поддержки в проведении оценок и экспертиз безопасности»; раздел «Научно-исследовательские работы»; подраздел «НИР в поддержку регулирования безопасности».

Технический документ ссылается на публикацию МАГАТЭ GSR Part 1 (Rev.1) [3], которая определяет функции органа регулирования: разработка норм и руководств, информирование и выдача разрешений, включая регистрационные и лицензионные процедуры, государственная экспертиза и оценка, государственные инспекции, правоприменение, аварийная готовность и реагирование, обмен информацией с заинтересованными сторонами. Все эти функции реализуются на основе научно-технической работы. Предоставляемые ОНТП научно-технические работы и экспертные заключения могут быть полезны для органа регулирования при осуществлении регулирующих функций.

В Требовании 20 публикации GSR Part 1 (Rev. 1) [3] уточняется: «Органу регулирования следует обращаться за техническими и другими экспертными заключениями в поддержку регулирующих функций, однако это не должно снимать возложенной на орган регулирования ответственности».

ФБУ «НТЦ ЯРБ» также участвовало в разработке определения ОНТП как внешней организации (внешняя ОНТП). Внешняя ОНТП – учреждение, нацеленное в первую очередь на работу в интересах органа регулирования. Внешние ОНТП могут быть как небольшими организациями, занимающимися отдельными сферами, так и большими исследовательскими организациями, занимающимися широким спектром вопросов.

Внешняя ОНТП – независимая организация, которая осуществляет свою деятельность на основании соглашения с органом регулирования. Отношения ОНТП и органа регулирования зависят от правовых и организационных соглашений. Внешняя ОНТП напрямую не вовлечена в процесс принятия решений органом регулирования, однако в достаточной степени осведомлена об этих процессах для эффективного обеспечения функций поддержки.

Такая модель ОНТП существует, например, в Бельгии, Финляндии, Франции, Германии, Литве, России, Словакии, Украине, Китае, Южной Корее, Вьетнаме.

В документе описано, что экспертиза безопасности и оценка предприятий и их деятельности организуется и контролируется органом регулирования. По запросу органа регулирования некоторые из задач могут быть выполнены ОНТП. На основании результатов экспертизы безопасности, включая результаты, предоставленные ОНТП, орган регулирования принимает решение.

В процессе происходит обмен информацией с органом регулирования и уполномоченным лицом или заявителем, как того требует национальная инфраструктура регулирования.

Документы, создаваемые и используемые в процессе анализа, заносятся в систему контроля документации наряду с источниками сторонней информации в соответствии с публикацией МАГАТЭ № GS-G-1.4 «Документация, предназначенная для использования при регулировании ядерных установок» [4].

Для обеспечения управления знаниями результаты экспертизы безопасности могут храниться в базе данных, созданной и находящейся в ведении ОНТП. Например, ОНТП европейских государств,

являющихся членами ETSON, собрали положительные практики по процессу оценки в Руководство по анализу безопасности и Руководство по технической оценке.

В разделе «Включение аспектов физической ядерной безопасности и интерфейса с ядерной безопасностью» описано, что вопросы, рассматриваемые в рамках ядерной и физической ядерной безопасности, часто похожи и в некоторой степени могут совпадать. Согласно Требованию 12 публикации GSR Part 1 (Rev.1) [3] «...меры по обеспечению ядерной и физической ядерной безопасности должны быть разработаны и применяться взаимосвязанно, так, чтобы меры физической ядерной безопасности не влияли на меры ядерной безопасности, и наоборот».

В разделе «Управление знаниями», в частности, было подчеркнуто, что для эффективного функционирования необходима тщательная передача научных знаний между поколениями. Передача знаний является ключевой проблемой во многих ОНТП из-за стареющего штата сотрудников. Управление знаниями и передача знаний становятся эффективнее, когда у экспертов есть стимул осуществлять эти процессы внутри и вне организации, а также убеждаться, что в переданных знаниях учтены уроки прошлого. Также важно, чтобы ОНТП были в курсе актуальных и потенциальных потребностей органов регулирования и других организаций, которым они оказывают поддержку.

ОНТП проводят технические экспертизы и оценки с целью определения степени удовлетворения деятельности или предприятия целям и требованиям безопасности, что предписано

в Требовании 25 публикаций МАГАТЭ GSR Part 1 (Rev. 1) [3] и SSG-12 [5] «Процесс лицензирования для ядерных установок». Такая работа проводится для оказания поддержки органу регулирования в части определения соответствия предприятий и деятельности нормативным обязательствам и условиям, обозначенным в процессе лицензирования, или в качестве специальной задачи, вверенной ОНТП в рамках национальной регулирующей инфраструктуры.

Как обозначено в Серии норм безопасности МАГАТЭ № GS-G-1.2 [4], процесс экспертизы и оценки – это критическая оценка органом регулирования всей имеющейся информации. Она включает результаты технического анализа и оценок, проводимых ОНТП.

В рамках проведения экспертизы и оценки осуществляется анализ документов, переданных заявителем / лицензиатом, по всем аспектам, относящимся к безопасности ОИАЭ или видов деятельности, включая поверочные расчеты.

Цели и техническое задание на экспертизу обычно устанавливаются органами регулирования, при этом экспертиза безопасности, проводимая ОНТП, не может компенсировать отсутствие или недостаточный уровень анализа безопасности заявителем / лицензиатом, который несет первичную ответственность за безопасность.

В части НИР документ описывает виды данных работ в поддержку регулирования, роль и ответственность ОНТП в выполнении НИР, а также примеры научных и технических областей НИР. НИР являются одним из основных направлений деятельности ОНТП (см. рис.).

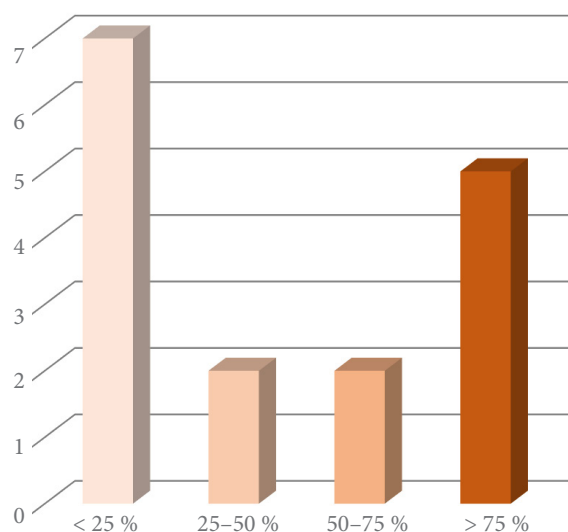


Рис. Количество ОНТП и процент от их бюджета, выделяемый на НИР (диаграмма основана на информации, полученной от 15 ОНТП)

Ключевой целью проведения НИР ОНТП является оказание поддержки органу регулирования в принятии независимых и компетентных решений, основанных на актуальной и детализированной научной информации, но многие ОНТП также проводят свои собственные независимые исследования с целью поддержки своих компетенций и управленческих стратегий. Создание и распространение научных знаний может также являться целью ОНТП. Необходимо, чтобы ОНТП участвовали в международных проектах по НИР для оптимизации использования научной информации, касающейся эксплуатации объектов, распространения результатов экспертизы и упрощения согласования общей позиции на международном уровне. Информация, полученная в результате международного сотрудничества, используется в поддержку принятия решений органом регулирования [2].

Распространение научной информации также является эффективным способом взаимодействия ОНТП с научными исследовательскими организациями, такими как исследовательские лаборатории и университеты, и расширяет сотрудничество, помогая ОНТП эффективно реализовывать выбор внешних партнеров.

Из всех участвовавших в создании технического документа ОНТП только ФБУ «НТЦ ЯРБ» занимается выпуском официального журнала органа регулирования. Помимо этого, ФБУ «НТЦ ЯРБ» имеет право на распространение публикаций МАГАТЭ на территории Российской Федерации. В связи с этим ФБУ «НТЦ ЯРБ» обеспечивает работников Ростехнадзора и предприятий атомной отрасли официальными публикациями и документами МАГАТЭ, а также изданиями нормативно-технических документов, книгами и брошюрами по основным проблемам в области использования атомной энергии.

ОНТП могут участвовать в работе технических международных организаций и инициатив, в частности, в МАГАТЭ. Это коррелирует с Требованием 14 публикации GSR Part 1 (Rev. 1) [3], которое предусматривает необходимость содействия международному сотрудничеству и взаимопомощи для улучшения уровня безопасности на глобальном уровне и определяет, что «...глобальный режим безопасности включает регулярное многостороннее и двустороннее сотрудничество между соответствующими национальными и международными организациями с целью повышения безопасности путем применения согласованных подходов, а также повышения качества и эффективности рассмотре-

ния вопросов безопасности и инспекций путем обмена знаниями и эксплуатационным опытом». Это требование применимо и к ОНТП. Кроме того, ОНТП также может способствовать выполнению национальных обязательств посредством международных правовых инструментов: договоров (как, например, договор EURATOM в Европе), соглашений, конвенций и кодексов поведения.

Реализация инициатив Форума ОНТП

По итогам заседания Руководящего комитета Форума ОНТП, состоявшегося в марте 2016 г. в Вене, было принято решение предпринять действия, направленные на развитие научно-технического потенциала ОНТП стран-новичков, и провести ряд соответствующих консультативных совещаний. В начале июля 2016 г. в штаб-квартире МАГАТЭ (Австрия, Вена) состоялось первое консультативное совещание TSOE по развитию технического и научного потенциала в поддержку регулирующих функций в странах-новичках [6], в ходе которого было представлено сообщение о деятельности ФБУ «НТЦ ЯРБ» в поддержку российского органа регулирования по оказанию содействия странам-новичкам и внесены предложения по использованию имеющихся эффективных инструментов МАГАТЭ по оценке научно-технических потенциалов органов регулирования, в т. ч. в странах-новичках. Такими инструментами, по предложению ФБУ «НТЦ ЯРБ», должны быть миссии МАГАТЭ INIR (Integrated Nuclear Infrastructure Review) [19] и IRRS (Integrated Regulatory Review Service) [20]. Выполненный ФБУ «НТЦ ЯРБ» предварительный анализ показал, что миссии не в полной мере охватывают вопросы, связанные с научно-технической поддержкой органов регулирования, соответственно, эксперты МАГАТЭ не могут давать конкретных рекомендаций и предложений по созданию или развитию такого потенциала (в первую очередь в странах-новичках).

В последующем ФБУ «НТЦ ЯРБ» был проведен углубленный анализ публикаций МАГАТЭ и отчетов о проведенных агентством миссиях, который подтвердил результаты первичного анализа о недостаточном охвате понятия и сфер деятельности ОНТП в публикациях МАГАТЭ.

Всего было проанализировано 12 публикаций МАГАТЭ [7–18].

В частности, был проведен углубленный анализ публикации GSG-4 [18] «Общее руководство по безопасности. Привлечение сторонних экспертов

органом регулирования» (General Safety Guide. Use of External Experts by the Regulatory Body). В данной публикации:

- описывается процесс привлечения внешней поддержки органом регулирования;
- приводится определение и сфера деятельности организации, предоставляющей внешнюю экспертную поддержку, а также ее функции и роль;
- упоминаются характеристики, которыми должна обладать организация, предоставляющая внешнюю экспертную поддержку;
- приводятся рекомендации по процессу подбора организаций, предоставляющих внешнюю экспертную поддержку, а также по процессу управления их деятельностью и процессу принятия решений по использованию результатов их работы;
- описывается, каким образом взаимодействие между организацией, предоставляющей внешнюю экспертную поддержку, органом регулирования и другими заинтересованными сторонами должно быть организовано органом регулирования.

Таким образом, GSG-4 [18] – единственная публикация, которая:

- содержит прямое упоминание технической поддержки органов регулирования;
- содержит определение «...организации, предоставляющей внешнюю экспертную поддержку...» (тем не менее, не содержит определения ОНТП)¹.

В публикации описываются некоторые процессы взаимодействия органа регулирования с организациями внешней поддержки, но публикация не содержит описания такой организации.

Анализ публикаций показал, что лишь 5 публикаций из 12 (NS-G-2.11 [12], SSG-25 [14], SSG-2 [15], SSG-38 [17], GSG-4 [18]) содержат упоминание организации научно-технической поддержки органа регулирования. Во всех остальных публикациях понятие «technical support» (техническая поддержка) используется для обозначения технического обслуживания или организации технического обслуживания, а в одной из публикаций – в качестве обозначения аварийно-технического центра АЭС. Прямое упоминание технической поддержки органа регулирования содержится лишь в публикации GSG-4.

Кроме того, ФБУ «НТЦ ЯРБ» был проведен анализ отчетов о миссиях INIR (Integrated Nuclear Infrastructure Review – Комплексное рассмотрение ядерной инфраструктуры). В ходе исследования

отчеты о проведенных миссиях INIR [19], находящиеся в открытом доступе, были рассмотрены на предмет наличия упоминаний о научно-технической поддержке органов регулирования.

Анализ отчетов по миссиям INIR, находящихся в открытом доступе, показывает, что миссия INIR дает государствам-членам (в том числе вступающим на путь использования ядерной энергии) рекомендации по развитию научно-технической поддержки лишь в общих чертах. Иными словами, государствам-членам, получившим рекомендацию к развитию потенциала ОНТП, было не на что опираться при реализации рекомендации.

Миссия IRRS (Integrated Regulatory Review Service – Комплексные услуги по рассмотрению вопросов регулирования) [20] разработана в качестве комплексного подхода к оценке нормативно-правовой базы для повышения эффективности национальных органов регулирования. Эта цель достигается через рассмотрение одновременно и технических, и законодательных вопросов вне зависимости от уровня развития ядерной программы в стране.

В ходе миссии международная группа экспертов выявляет области, требующие актуализации каких-либо аспектов нормативно-правовой базы принимающим государством, а также предлагает рекомендации по устранению найденных пробелов.

Подготовка к IRRS осуществляется в виде самооценки, проводимой государством в соответствии с Методологией самооценки МАГАТЭ (IAEA Self-Assessment Methodology).

Самооценку предлагается проводить с помощью использования программного средства «SARIS». Для подготовки к миссии IRRS используется список вопросов, представленный в «SARIS», основанный на соответствующих нормах безопасности МАГАТЭ.

Анализ материалов показал, что в рамках миссии IRRS полноценная оценка вопросов, связанных с деятельностью ОНТП, не может быть проведена. Анализ отчетов о проведенных Агентством миссиях установил, что рекомендации и предложения в отношении ОНТП либо не выносятся, либо являются неполными. В рамках работы были проанализированы отчеты о миссиях и пост-миссиях IRRS в Кении, Вьетнаме, ОАЭ, Чехии, Эстонии, Мальте, Иордании, Индии, России, Словении, находившиеся на момент проведения анализа

¹ На момент опубликования статьи публикация была заменена на GSG-12: Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety.

в открытом доступе на официальном сайте МАГАТЭ. Так, например, в отчете о проведении миссии IRRS в ОАЭ (2011 г.) органу регулирования ОАЭ FANR было предложено улучшить процесс оценки компетенции и квалификации консультантов из ОНТП, оказывающих содействие FANR в ходе проведения инспекций, при этом не было вынесено никаких конкретных рекомендаций.

Результат анализа публикаций МАГАТЭ и отчетов о миссиях IRRS и INIR, выполненного ФБУ «НТЦ ЯРБ», привел к осознанию членами Форума ОНТП необходимости создания эффективного инструмента оценки научно-технического потенциала. В качестве опорного документа для создания такого инструмента было решено использовать Технический документ МАГАТЭ 1835 [2]. На основании структуры вышеупомянутого технического документа был сформирован опросник, позволяющий оценить степень развитости и эффективности ОНТП. Каждый вопрос подкреплен ссылкой к определенному разделу технического документа, позволяя заинтересованной в самооценке стране подробно рассмотреть каждый аспект развития ОНТП.

Вслед за созданием проекта опросника для самооценки ОНТП с участием ФБУ «НТЦ ЯРБ» был организован и в апреле 2018 г. проведен семинар для организаций научно-технической поддержки [21]. Целями семинара являлись:

- представление инициатив по поддержке стран-членов МАГАТЭ в развитии и улучшении их стратегий по созданию функционала ОНТП и поддержанию их потенциала;
- представление ключевых понятий Технического документа МАГАТЭ 1835 [2], посвященного ОНТП, осуществляющим поддержку регулирующих функций, в т. ч. анализ безопасности и развитие;

- практическое применение разработанной в рамках Форума ОНТП методологии самооценки в виде опросника (по аналогии с миссиями IRRS, INIR) для совершенствования национальных стратегий развития потенциала;

- обмен информацией и опытом стран-членов через анализ конкретных ситуаций – кейсов (case-study), а также обсуждение применимости существующих инструментов;

- обсуждение и обратная связь от участников семинара в части увеличения эффективности инициатив Форума ОНТП.

В ходе семинара был представлен обзор Технического документа МАГАТЭ 1835 [2], была освещена информация об ОНТП в странах с развитой ядерной энергетикой, а также обсуждались примеры становления ОНТП в странах-новичках, был рассмотрен опросник по самооценке ОНТП.

4-я Международная конференция TSO

Представители ФБУ «НТЦ ЯРБ», являясь членами Программного комитета Международной конференции МАГАТЭ по задачам, стоящим перед организациями научно-технической поддержки органов регулирования в области укрепления ядерной и физической ядерной безопасности, внесли большой вклад в организацию и проведение очередной (4-ой) конференции [22], которая состоялась в октябре 2018 г. в Бельгии (г. Брюссель).

Достигнутые по итогам конференции результаты будут играть важную роль в национальных и международных усилиях по обеспечению эффективности систем регулирования ядерной и физической ядерной безопасности и будут сосредоточены, в частности, на способах по поддержанию и укреплению действий ОНТП в поддержку регулирующих функций и повышения уровня ядерной и физической ядерной безопасности во всем мире.

Список литературы

1. Публикация МАГАТЭ «Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations in Enhancing Nuclear Safety and Security: Proceedings of an International Conference Tokyo, Japan 25 – 29 October 2010». Vienna, 2011. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1519_Web.pdf. (дата обращения: 21.12.2018).
2. IAEA-TECDOC-1835: Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions. Vienna, 2018. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te-1835-web.pdf>. (дата обращения: 28.12.2018).
3. General Safety Requirements GSR Part 1 (Rev. 1). Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety. Vienna, 2016. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1713web-70795870.pdf> (дата обращения: 28.01.2019).

4. Safety Guide GS-G-1.4. Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities. Vienna, 2002. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1132_scr.pdf. (дата обращения: 29.01.2019, на момент опубликования статьи публикация была заменена на General Safety Guide № GSG-13 Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1804_web.pdf).
5. Specific Safety Guide SSG-12. Licensing Process for Nuclear Installations. Vienna, 2010. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1468_web.pdf. (дата обращения: 30.01.2019).
6. Публикация «TSOF Consultancy Meeting». [Электронный ресурс]: Блог о ядерной и радиационной безопасности. URL: <http://blog.secnrs.ru/2016/08/tsof-consultancy-meeting/>. (дата обращения: 31.01.2019).
7. Specific Safety Requirements SSR-2/1 (Rev. 1). Safety of Nuclear Power Plants: Design. Vienna, 2016. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1715web-46541668.pdf> (дата обращения: 31.01.2019).
8. General Safety Requirements GSR Part 7. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Vienna, 2015. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P_1708_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
9. Safety Guide NS-G-2.8. Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants. Vienna, 2002. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1140_scr.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
10. Safety Guide NS-G-2.14. Conduct of Operations at Nuclear Power Plants. Vienna, 2008. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1339_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
11. Safety Guide NS-G-2.4. Operating Organization for Nuclear Power Plants. Vienna, 2001. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1115_scr.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
12. Safety Guide NS-G-2.11. System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations. Vienna, 2006. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1243_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019, на момент опубликования статьи публикация была заменена на Specific Safety Guide № SSG-50 Operating Experience Feedback for Nuclear Installations. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1805_web.pdf).
13. General Safety Guide GSG-2. Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Vienna, 2011. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1467_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
14. Specific Safety Guide SSG-25. Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants. Vienna, 2013. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1588_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
15. Specific Safety Guide SSG-2. Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1428_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
16. Specific Safety Guide SSG-24. Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors. Vienna, 2012. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1559_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019).
17. Specific Safety Guide SSG-38. Construction for Nuclear Installations. Vienna, 2015. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1693Web-54107132.pdf> (дата обращения: 31.01.2019).
18. General Safety Guide GSG-4. Use of External Experts by the Regulatory Body. Vienna, 2013. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1583_web.pdf (дата обращения: 31.01.2019, на момент опубликования статьи публикация была заменена на General Safety Guide № GSG-12 Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801_web.pdf).

19. Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR). [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www.iaea.org/services/review-missions/integrated-nuclear-infrastructure-review-inir> (дата обращения: 31.01.2019).

20. Integrated Regulatory Review Service (IRRS). [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www.iaea.org/services/review-missions/integrated-regulatory-review-service-irrs> (дата обращения: 31.01.2019).

21. Workshop on Building Technical and Scientific Capabilities in Embarking Countries (TSO Forum). [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://gnssn.iaea.org/main/tsof/Documents/News%20Documents/TSO%20Workshop%20April%202010-13,%202018%20Final%20Summary.pdf> (дата обращения: 31.01.2019).

22. Technical and Scientific Support Organizations (TSOs) in Enhancing Nuclear Safety and Security: Ensuring Effective and Sustainable Expertise. [Электронный ресурс]: официальный сайт МАГАТЭ. URL: <https://www.iaea.org/events/challenges-faced-by-technical-and-scientific-support-organizations-conference-2018> (дата обращения: 31.01.2019).

References

1. IAEA Publication «Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations in Enhancing Nuclear Safety and Security: Proceedings of an International Conference Tokyo, Japan 25–29 October 2010». Vienna, 2011. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1519_Web.pdf.

2. IAEA-TECDOC-1835: Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions. Vienna, 2018. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te-1835-web.pdf>.

3. General Safety Requirements GSR Part 1 (Rev. 1) Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety. Vienna, 2016. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1713web-70795870.pdf>.

4. Safety Guide № GS-G-1.4 Documentation for Use in Regulating Nuclear Facilities. Vienna, 2002. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1132_scr.pdf. (this publication has been superseded by the General Safety Guide № GSG-13 Functions and Processes of the Regulatory Body for Safety. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1804_web.pdf).

5. Specific Safety Guide SSG-12. Licensing Process for Nuclear Installations. Vienna, 2010. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1468_web.pdf.

6. TSO Consultancy Meeting. URL: <http://blog.secnrs.ru/2016/08/tsof-consultancy-meeting/>.

7. Specific Safety Requirements SSR-2/1 (Rev. 1). Safety of Nuclear Power Plants: Design. Vienna, 2016. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1715web-46541668.pdf>.

8. General Safety Requirements GSR Part 7. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Vienna, 2015. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P_1708_web.pdf.

9. Safety Guide NS-G-2.8. Recruitment, Qualification and Training of Personnel for Nuclear Power Plants. Vienna, 2002. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1140_scr.pdf.

10. Safety Guide NS-G-2.14. Conduct of Operations at Nuclear Power Plants. Vienna, 2008. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1339_web.pdf.

11. Safety Guide NS-G-2.4. Operating Organization for Nuclear Power Plants. Vienna, 2001. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1115_scr.pdf.

12. Safety Guide NS-G-2.11. System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations. Vienna, 2006. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1243_web.pdf (this publication has been superseded by the Specific Safety Guide № SSG-50 Operating Experience Feedback for Nuclear Installations. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1805_web.pdf).

13. General Safety Guide GSG-2. Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. Vienna, 2011. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1467_web.pdf.

14. Specific Safety Guide SSG-25. Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants. Vienna, 2013. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1588_web.pdf.

15. Specific Safety Guide SSG-2. Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants. Vienna, 2009. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1428_web.pdf.

16. Specific Safety Guide SSG-24. Safety in the Utilization and Modification of Research Reactors. Vienna, 2012. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1559_web.pdf.
17. Specific Safety Guide SSG-38. Construction for Nuclear Installations. Vienna, 2015. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1693Web-54107132.pdf>.
18. General Safety Guide GSG-4. Use of External Experts by the Regulatory Body. Vienna, 2013. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1583_web.pdf (this publication has been superseded by the General Safety Guide № GSG-12 Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801_web.pdf).
19. Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR). URL: <https://www.iaea.org/services/review-missions/integrated-nuclear-infrastructure-review-inir>.
20. Integrated Regulatory Review Service (IRRS). URL: <https://www.iaea.org/services/review-missions/integrated-regulatory-review-service-irrs>.
21. Workshop on Building Technical and Scientific Capabilities in Embarking Countries (TSO Forum). URL: <https://gnssn.iaea.org/main/tsof/Documents/News%20Documents/TSO%20Workshop%20April%202010-13,%202018%20Final%20Summary.pdf>.
22. Technical and Scientific Support Organizations (TSOs) in Enhancing Nuclear Safety and Security: Ensuring Effective and Sustainable Expertise. URL: <https://www.iaea.org/events/challenges-faced-by-technical-and-scientific-support-organizations-conference-2018>.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Список сокращений

МАГАТЭ	– Международное агентство по атомной энергии
ОНТП	– Организация научно-технической поддержки
ФБУ «НТЦ ЯРБ»	– Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности»
Форум ОНТП, TSO F	– Форум организаций научно-технической поддержки (Technical and Scientific Support Organizations Forum)
SARIS	– Самооценка инфраструктуры регулирования для обеспечения безопасности (Self-Assessment of Regulatory Infrastructure for Safety)
FANR	– Федеральный орган ядерного регулирования (Federal Authority for Nuclear Regulation): орган регулирования в Объединённых Арабских Эмиратах
ETSON	– Европейская ассоциация организаций научно-технической поддержки (European Technical Safety Organizations Network)
НИР	– Научно-исследовательские работы