

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Сафонов Р.А., Крысин А.И., Гурьева О.Н.

*Цель.* Анализ состояния системы технической (научно-технической) поддержки эксплуатирующей организации, сравнение и оценка совместимости подобных систем органа регулирования и эксплуатирующей организации, выработка предложений по совершенствованию подходов к организации и координации деятельности по оказанию технической и научной поддержки Белорусской АЭС.

*Методы.* Группа теоретических методов исследований, направленных на осознание сущности процессов, явлений: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, аналогия.

*Результаты.* Проанализированы правовые нормы международного и республиканского уровня, в вопросах оказания научной и технической поддержки организациям, эксплуатирующим объекты использования атомной энергии и органам регулирования ядерной и радиационной безопасности. Выделены терминологические особенности в области организации и осуществления научно-технической поддержки. Рассмотрены различные аспекты функционирования систем научно-технической поддержки. Выработаны предложения организационного характера, применительно к республиканскому опыту, по совершенствованию подходов к организации и оказанию научно-технической поддержки эксплуатирующей организации объекта использования атомной энергии.

*Область применения исследований.* Совершенствование правовой сферы в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, а также организации и функционирования системы научно-технической поддержки эксплуатирующей организации, создание комплекса мер для снижения предпосылок к возникновению конфликта интересов организаций научно-технической поддержки, консультирующих эксплуатирующие организации и регулирующий орган.

*Ключевые слова:* атомная энергетика, ядерная и радиационная безопасность, научная и техническая поддержка, эксплуатирующая организация, орган регулирования, особенности деятельности, консультационные услуги, экспертная поддержка.

(Поступила в редакцию 10 ноября 2025 г.)

### Введение

В Республике Беларусь создана и интенсивно развивается в рамках совершенствования энергетической отрасли атомная энергетика. Основными приоритетами этой деятельности являются защита жизни и здоровья настоящего и будущих поколений граждан, охрана окружающей среды. Реализация этих приоритетов осуществляется всеми доступными средствами, одним из которых является формирование и активное использование научных и экспертных знаний при обосновании решений в ходе проектирования, строительства, эксплуатации и при выводе из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

Вопросы создания и функционирования системы научно-технической поддержки (НТП) эксплуатирующей организации могут подвергаться анализу с учетом различных аспектов этой деятельности.

В первую очередь это касается содержания деятельности по оказанию НТП исходя из действующего терминологического поля.

Во вторую очередь анализ может затрагивать возможности по привлечению сил для оказания НТП, отражая организационный потенциал системы.

В третью очередь исследование вопросов создания и функционирования систем НТП целесообразно строить с учетом комплексных возможностей по оказанию НТП на фоне необходимости рационального использования имеющегося и удовлетворения недостающего в стране научного и технического потенциала, а также требований по недопущению конфликта интересов организаций НТП (ОНТП, TSO – Technical and Scientific Support Organizations), консультирующих эксплуатирующие организации и регулирующий орган.

Поводом для выделения в Советском союзе комплекса мероприятий по оказанию научной и технической поддержки в самостоятельную организационную систему НТП стала

Чернобыльская авария 1986 г. Она является отправной точкой к проведению целого ряда масштабных организационных преобразований, составивших основу для создания системы НТП [1]. Несколько позже контакты с западными коллегами, которые интенсифицировались в 1990-е гг., показали, что этот путь был верным и у большинства из них имеются организации ОНТП [1].

В настоящее время целый ряд документов Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) [2–5] имеют прямое или косвенное указание на наличие возможности и необходимость создания, развития и использования научного и технического потенциала для оказания НТП при принятии решений, реализации и управлении соответствующими действиями, предпринимаемыми заинтересованными сторонами в атомной отрасли, включая определение их целесообразности, эффективности и приоритета.

Авторами работ [1; 6] подробно раскрыты основные пути, которыми шло становление систем НТП на международном уровне и в Российской Федерации. Однако эти шаги раскрыты с позиции формирования и функционирования системы НТП органа регулирования.

Следует отметить, что этот акцент прослеживается и в политике МАГАТЭ. По вопросам обсуждения подходов к созданию систем НТП эксплуатирующих организаций публикаций и научных мероприятий, прошедших на международном уровне, значительно меньше.

МАГАТЭ организовало и провело ряд международных конференций, изучающих роль TSO в поддержке регулирующих органов и ядерной отрасли в целом. Первая из них прошла во Франции (International Conference on the Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations in Enhancing Nuclear Safety. Aix-an-Provence, France, 23–27 April 2007) и была посвящена задачам, стоящим перед TSO органов регулирования [7].

Целью данной конференции являлось предоставление площадки для обсуждения общей позиции в отношении сфер ответственности, потребностей и потенциала TSO. Во время конференции представители TSO разных стран пришли к осознанию необходимости существования постоянной площадки для сотрудничества между TSO с целью совершенствования ядерной и физической безопасности и развития компетенций в странах, вступающих на путь развития ядерной энергии (стран-новичков).

Следует отметить, что эта конференция стала первой и единственной, в ходе которой поднимался вопрос о правовом статусе TSO. Конференция дала весьма полезный импульс для более целенаправленного диалога о роли TSO в поддержке как регулирующих органов, так и эксплуатирующих организаций.

На следующих аналогичных конференциях подобная тематика не затрагивалась и обсуждения сводились к роли TSO в оказании НТП регулирующим органам.

### Основная часть

**Терминологические особенности.** В глоссарии МАГАТЭ по вопросам безопасности, содержащем терминологию, используемую в области ядерной безопасности и радиационной защиты, понятия в отношении «научно-технической поддержки» и «организации научно-технической поддержки» не сформулированы. В общем случае это может указывать на отсутствие единства мнений в отношении дефиниции подобных объектов. Однако в той или иной интерпретации в различных документах МАГАТЭ встречаются словосочетания, отсылающие к «организации технической поддержки», «организации технической безопасности», «организации научной и технической поддержки», «специализированной организации поддержки», «специализированной вспомогательной организации» и содержание их деятельности в целом очертились достаточно внятыми контурами.

В дальнейшем был создан Форум TSO органов регулирования ядерной и радиационной безопасности (TSOF-Technical and Scientific Support Organizations Forum), и в марте 2018 г. опубликован документ IAEA-TECDOC-1835 «Организации научно-технической поддержки, оказывающие услуги в поддержку регулирующих функций» (Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions) [8]. Однако, как понятно из названия, он применим только к TSO регулирующих органов и также не содержит однозначного определения «научно-техническая поддержка».

В отношении же формирования взглядов на НТП эксплуатирующей организации руководством МАГАТЭ было признано, что уроки, извлеченные из аварий того времени, повышают роль поддержания сильного технического потенциала на площадке и необходимость того, чтобы квалифицированный инженерно-технический персонал, обладающий

глубокими знаниями о конструкции и конфигурации станции, входил в состав бригад эксплуатации и смены эксплуатации реактора. В 1999 г. МАГАТЭ был подготовлен документ IAEA-TECDOC-1078 «Техническая поддержка эксплуатации атомных электростанций» (Technical Support for Nuclear Power Operations) [9], в котором подчеркивалась важность наличия компетентной и целенаправленной технической поддержки на этапе эксплуатации. В документе содержались ключевые рекомендации для руководства станции по созданию и поддержанию эффективного системного оператора. За два десятилетия, прошедшие после публикации IAEA-TECDOC-1078, был накоплен дополнительный опыт эксплуатации и сделаны новые наблюдения относительно передовой практики (а также сохраняющихся проблем) в отношении получения, предоставления, понимания, оценки и использования технической поддержки атомной электростанции (АЭС) для принятия безопасных решений.

Как результат, в 2018 г. в серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии опубликован документ № NP-T-3.28 «Техническая поддержка атомных электростанций и программ» [10]. В нем раскрыт смысл понятия «техническая поддержка». В терминологическом аспекте «техническая поддержка – это деятельность (или часть деятельности) по оказанию помощи лицам, принимающим решения, путем предоставления технического и научного вклада в принятие решений, связанных с достижением целей проектирования и производительности». Следует отметить, что хотя предлагаемая словарная конструкция для этого словосочетания и не включает слово «научная», его содержание раскрыто уже с учетом «научного вклада». Можно предположить, что собственно англоязычная аббревиатура TSO не содержит вторую букву S в соответствии со словосочетанием Technical and Scientific Support Organizations, потому что в период становления понятий использовалось в основном определение в отношении Technical Support Organizations, а в смысловом содержании «технической поддержки» уже подразумевали наличие научной составляющей. Другой терминологии, поясняющей содержание словосочетания «научно-техническая поддержка», в документах международного уровня не имеется.

Основу деятельности по оказанию технической поддержки АЭС ошибочно могут воспринимать лишь как работы по проверке инженерных расчетов, документов, обосновывающих безопасность при проведении проектных работ и эксплуатационных операций. Однако документом № NP-T-3.28 определено, что хоть техническая поддержка и имеет опору на инженерные принципы, она во многом должна опираться на результаты прикладных научных исследований, в том числе в области естественных наук [10].

Основные группы задач технической поддержки разделяются следующим образом [10]:

- подготовительные задачи (определение целей, задач и объемов оказания технической поддержки, требований к исходным данным и различным видам обеспечения);
- демонстрационные задачи (сбор, анализ, оценка, исследование и интерпретация получаемых данных);
- верификационные задачи (проверка, квалификация, оценка соответствия техническим требованиям, подтверждение инженерных и технических решений);
- экспертные задачи (рассмотрение, анализ, экспертиза, выдача на основе технических и научных знаний консультативных и экспертных заключений, рекомендаций);
- прогнозныe задачи (обобщение опыта эксплуатации объектов использования атомной энергии с использованием научной методологии, научно-технический прогноз, определение перспективных направлений научно-технического развития);
- исследовательские задачи (прикладные научные и научно-технические исследования, обеспечивающие научную поддержку решений, принимаемых в ходе выполнения текущих и перспективных проектных, эксплуатационных задач, задач по выводу из эксплуатации объекта использования атомной энергии, а также всех видов обеспечения этой деятельности);
- инновационные задачи (практическое внедрение в жизнь результатов прикладных научных исследований: технологий, разработок, методов и т.п.).

Этим же документом определены особенности научной и технической поддержки различными видами TSO (внешняя, внутренняя) на всех стадиях жизненного цикла, а также требования к концентрации компетенций на различных группах задач и ряд других аспектов.

После Международной конференции МАГАТЭ по проблемам, с которыми сталкиваются организации технической и научной поддержки, прошедшей во Франции в 2007 г., TSO из разных государств – членов TSOF совместно выработали общее понимание ролей и задач TSO регулирующих органов.

Информация о порядке предоставления технической и научной поддержки регуляторных функций государства в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности обобщена в упомянутой выше публикации МАГАТЭ IAEA-TECDOC-1835 [8].

Указанная публикация представляет собой передовые методы работы TSO на основе рекомендаций экспертов в отношении конкретных задач: общие принципы, лежащие в основе оказания технической и научной поддержки регулируемому органу; характеристики организаций, предоставляющих такую поддержку; услуги, предоставляемые для поддержки регулирующих функций, а также связанные с ними действия и процессы для поддержания требуемого уровня знаний, современных инструментов и оборудования [8].

При этом TSO определяется как *организация* или организационное подразделение, назначенное или иным образом *признанное регулирующим органом и/или правительством для предоставления экспертных знаний и услуг* в поддержку ядерной и радиационной безопасности и все связанные с этим *научно-технические вопросы* [8].

Для сравнения: применительно к нуждам эксплуатирующей организации к *организации технической поддержки* относится *любая организация* (лицо, группа лиц), *оказывающая техническую поддержку* лицам, принимающим решения при подготовке проекта АЭС, лицензировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, техническом обслуживании и выводе из эксплуатации АЭС [10].

Сфера деятельности TSO определяется функциями, которые реализует регулирующий орган [2]. При этом особый упор делается:

- на проведение экспертизы безопасности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, оказание экспертной поддержки при осуществлении иных действий государственного регулирования в области обеспечения безопасности при использовании атомной энергии и источников ионизирующего излучения;
- обоснование предложений по совершенствованию законодательства, разработке проектов нормативных правовых актов, документов технического нормирования и стандартизации в области обеспечения безопасности при использовании атомной энергии и источников ионизирующего излучения;
- участие в обеспечении аварийной готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации.

Наряду с этим для TSO целесообразно развивать возможности по использованию технических инструментов, аналитических моделей, научных методов и новейших экспериментальных данных.

С учетом этого в дополнение к поддержке основных регулирующих функций TSO рекомендовано:

- развивать собственные компетенции путем активного проведения научных исследований и разработок, применения эффективных методов управления знаниями, разностороннего взаимодействия и сотрудничества;
- осуществлять ведение баз данных и записей, связанных с безопасностью;
- участвовать в экологическом мониторинге и анализе его результатов.

Кроме того, публикацией определены наиболее перспективные направления научных исследований, которые позволяют поддерживать (развивать) компетенции TSO на требуемом уровне [8]. Подробно проанализированы и раскрыты формы существования TSO регулирующих органов и их привлечения на различных стадиях жизненного цикла объекта использования атомной энергии.

Таким образом, можно отметить, что устоявшегося термина «научно-техническая поддержка» (в любых его вариациях) практически не существует ни в отношении ее оказания эксплуатирующей организацией, ни в отношении ее оказания регулируемому органу. Существует единственное формализованное определение термина «техническая поддержка» [10], которое применяется в отношении ее оказания эксплуатирующей организацией, и оно в своем контексте содержит упоминание о необходимости использования *научного потенциала* для обеспечения качества мероприятий поддержки.

Определения, действующие в отношении организаций поддержки регулирующего органа и эксплуатирующей организации, имеют принципиальные отличия. *Поддержку регулятору* может оказывать только организация или подразделение (допускается привлечение ими отдельных лиц, экспертов), *признанное* регулятором или правительством, а *поддержку эксплуатирующей организации* может оказывать *любая организация*, лицо или группа лиц.

В обоих случаях допускается привлечение TSO в вопросах, не связанных напрямую с классическим пониманием обеспечения ядерной и радиационной безопасности (финансовое, юридическое, маркетинговое обеспечение – в случае поддержки эксплуатирующей организации и кадровое обеспечение, физическая защита и гарантии – в случае поддержки регулирующего органа).

Содержание и формы деятельности по оказанию НТП эксплуатирующей организации [10] и регулирующего органа [8] во многом схожи. Однако последним документом шире раскрыты характер этой деятельности по основным направлениям и пути поддержания научного уровня TSO для обеспечения собственного экспертного потенциала и развития области актуальных компетенций в целом.

**Организационные возможности.** Анализ упомянутых выше публикаций МАГАТЭ, указывает на то, что организационные усилия, обеспечивающие соблюдение общих принципов, положенных в основу предоставления технической и научной поддержки регулирующему органу и эксплуатирующей организации, имеют одинаковую основу.

В упомянутых выше документах [8; 10] раскрыты особенности создания и функционирования внешних и внутренних TSO, их потенциальные формы управления, финансирования, возможности для привлечения зарубежных организаций, внешних экспертов.

В ряде случаев для TSO регулирующего органа [8; 11] раскрыты подходы к построению организационно-штатных структур. Публикацией [10] сделан акцент на то, что TSO эксплуатирующей организации целесообразно иметь различные организационно-штатные структуры, непосредственно зависящие от стадии жизненного цикла объектов использования атомной энергии, а прерогативу в отношении определения TSO с необходимой структурой отдают основному потребителю его услуг. В качестве приоритетного варианта привлечения TSO предлагается рассматривать внутреннюю TSO, действующую по принципу «одно окно». Однако учитывая, что потребность в НТП может носить как запланированный характер, так и острый (незапланированный) характер, не исключается вовлечение в эти процессы сторонних TSO, соответствующих требованиям эксплуатирующей организации, которые целесообразно закрепить в политике оказания НТП. Основу этой политики должны составлять подходы к созданию и поддержанию требуемых компетенций у эксплуатирующей организации и ее TSO, прогнозные объемы и охват требуемой НТП, баланс бюджетного и внешнего финансирования TSO. Для TSO эксплуатирующей организации особенности выбора форм управления (собственности) не выделяются.

В свою очередь, рекомендаций со стороны МАГАТЭ в отношении организационно-штатных структур TSO, являющихся внешней структурой по отношению к регулирующему органу, не имеется [8]. Этим же документом проанализированы формы возможного управления TSO регулирующих органов. Выделены две формы управления: государственная и частная, а также три формы финансирования: бюджетная, смешанная, внебюджетная. При этом констатируется, что около 20 % проанализированных в публикации TSO имеют внутреннюю форму организации функционирования, т.е. входят в структуру регулирующего органа (80 % TSO внешние к регулирующему органу). Около 30 % TSO имеют государственную форму собственности (70 % частную) и в 53 % проанализированных случаев имели исключительно бюджетное финансирование (смешанное финансирование 29 % TSO, внебюджетное финансирование 18 % TSO).

Разделение же областей деятельности TSO эксплуатирующей организации и регулирующего органа, как говорилось выше, осуществляется в соответствии с отличными друг от друга подходами.

Эксплуатирующим организациям предлагается выстраивать свои потребности в НТП в соответствии с разделением стадий жизненного цикла объектов использования атомной энергии [10]:

- подготовительный этап (размещение);
- проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию;
- эксплуатация;
- вывод из эксплуатации.

Регулирующим органам рекомендовано учитывать при формировании НТП области деятельности по направлениям [8]:

- обеспечение ядерной и радиационной безопасности АЭС;
- обеспечение радиационной безопасности источников ионизирующего излучения;
- аварийная готовность и реагирование;

- обращение с радиоактивными отходами;
- обеспечение безопасности объектов ядерного топливного цикла;
- обеспечение ядерной и радиационной безопасности экспериментальных и исследовательских ядерных реакторов, критических и подкритических ядерных стенов (сборок).

Следует отметить, что предложенная классификация направлений деятельности TSO [8] во многом совпадает с одной из основных классификационных группировок классификатора технических правовых актов, введенного в 2025 г. Госатомнадзором (за исключением объектов ядерного топливного цикла) [12].

Дальнейшую детализацию областей деятельности TSO предлагается осуществлять в соответствии с видами предоставляемых ими услуг [8]:

- рассмотрение оценок и обзоров в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности;
- обоснование предложений в положения норм и правил, а также руководств по обеспечению ядерной и радиационной безопасности;
- участие в инспекциях объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения;
- проведение научных исследований и разработок;
- участие в разработке, поддержании и совершенствовании комплекса мер по обеспечению аварийной готовности и аварийного реагирования на чрезвычайные ситуации на объектах использования атомной энергии;
- измерение параметров, характеризующих радиационную обстановку;
- участие в обеспечении функционирования системы учета и анализа эксплуатационного опыта АЭС;
- консультации заинтересованных потребителей в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности;
- внутреннее и международное научное, научно-техническое сотрудничество;
- управление знаниями, в том числе информацией, компетенциями и персоналом.

В обоих случаях при недостатке требуемых компетенций допускается привлечение внешних TSO (экспертных организаций) или экспертов, в том числе зарубежных. При этом должна сохраняться привилегия в необходимости принятия эксплуатирующей организацией (регулирующим органом) всех возможных мер для обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

Обобщая, можно отметить, что подходы к организационному построению систем НТП эксплуатирующей организации и регулирующего органа имеют общие признаки, допускается использование внешних и внутренних TSO, различных форм управления (собственности) TSO, различных форм финансирования.

Отличия заключаются в том, что регулирующий орган должен использовать в качестве TSO официально признанную (регулирующим органом или правительством) организацию, а к эксплуатирующей организации такие требования не предъявляются. Регулирующему органу предлагается строить (выбирать) TSO исходя из направлений (области) деятельности и видов оказываемых услуг (ограничения по количеству TSO не имеется), а эксплуатирующей организации рекомендовано создавать (выбирать) TSO исходя из стадий жизненного цикла объекта использования атомной энергии, предусматривать гибкость ее организационно-штатной структуры и придерживаться принципа «одно окно» (допускается привлечение сторонних организаций).

**Комплексный подход.** С вводом в эксплуатацию энергоблоков государственного предприятия «Белорусская АЭС» (Белорусская АЭС) на данном этапе завершился и законодательский процесс по формированию самостоятельной отрасли права «Законодательство о ядерной и радиационной безопасности». Базисом этого процесса выступили основные направления проведения единой государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности [13]. Документ, определяющий политику в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, разрабатывался в целях закрепления совокупности основополагающих принципов МАГАТЭ по обеспечению безопасности и ключевых направлений деятельности по их реализации для формирования единства подходов к обеспечению безопасности. В нем определено, что в Республике Беларусь развивается система экспертной, консультативной и технической поддержки в рамках формирования национальной инфраструктуры для реализации ядерно-энергетической программы. Совершенствование указанной системы обеспечивается наращиванием потенциала ОНТП регулирующего

органа и эксплуатирующих организаций для сопровождения их деятельности и оказания им услуг (выполнения работ) по отдельным направлениям.

В свою очередь, ст. 35 Закона [14] определено, что *эксплуатирующая организация* для проведения оценки проектной, конструкторской, технологической документации, подготовки периодических отчетов безопасности, анализа расчетов при обосновании безопасности, научного, технического и инженерного сопровождения осуществляемой деятельности, выполнения научно-исследовательских работ (в целях поддержания и повышения уровня безопасности) *формирует собственную систему НТП* или имеет право привлекать ОНТП системы НТП (регулирующего органа).

Согласно п. 30 норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности НП АС-022(15)-20/23 [15] эксплуатирующая организация должна создать структурные подразделения для осуществления непосредственно на площадке АЭС деятельности по сооружению и безопасной эксплуатации АЭС, наделяя их необходимыми правами, финансовыми средствами, материально-техническими и людскими ресурсами, обеспечивая нормативными документами и НТП, определить их ответственность, а также обеспечить осуществление контроля этой деятельности.

Одним из направлений развития ядерной инфраструктуры в соответствии с Концепцией развития ядерной инфраструктуры для целей устойчивого функционирования Белорусской АЭС (эксплуатирующей организации), утвержденной приказом государственного производственного объединения «Белэнерго» (ГПО «Белэнерго») от 14 апреля 2021 г. № 82, является организация и планирование НТП эксплуатации Белорусской АЭС. Эта задача является комплексной и в краткосрочной перспективе в вопросах оказания НТП предполагается взаимодействие Белорусской АЭС с белорусской специализированной организацией и через нее с проектировщиками Белорусской АЭС и другими компетентными организациями Республики Беларусь и Российской Федерации.

В долгосрочной перспективе при непосредственном взаимодействии с ведущими организациями атомной отрасли Российской Федерации ожидается прирост компетенций белорусских организаций, которые смогут обеспечивать НТП по большинству востребованных направлений работы эксплуатирующей организации и при возникновении необходимости привлекать к выполнению работ внешние компетентные организации (включая российские).

Данный подход к обеспечению НТП положен в основу Плана реализации системы мероприятий для устойчивого самостоятельного функционирования Белорусской АЭС как эксплуатирующей организации, утвержденного первым заместителем генерального директора – главным инженером государственного предприятия «Белорусская АЭС».

С практической точки зрения работа Белорусской АЭС в части получения НТП со стороны организаций Российской Федерации организована преимущественно с использованием услуг единого отраслевого интегратора – акционерного общества «Росатом Сервис». Имеются и другие, заключенные напрямую с исполнителями в Российской Федерации, договоры на оказание консультационных услуг по научно-техническому сопровождению Белорусской АЭС.

В части создания национальной системы НТП в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 12 ноября 2007 г. № 565 «О некоторых мерах по строительству атомной электростанции» ответственность за обеспечение научного сопровождения работ по строительству Белорусской АЭС возлагалась на Национальную академию наук Беларуси (НАН Беларуси), а организацией, выполняющей *научное сопровождение работ по ее строительству*, было определено ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси.

В дальнейшем на фоне изменения стадии жизненного цикла Белорусской АЭС был предпринят ряд шагов. В 2023 г. ГПО «Белэнерго» совместно с Белорусской АЭС проведена работа по определению наиболее актуальных направлений НТП, проанализированы возможности белорусских и российских ОНТП. Порядок функционирования системы НТП эксплуатирующей организации и направления ее оказания определены приказом ГПО «Белэнерго» от 27 марта 2023 г. № 105 «О формировании системы научно-технической поддержки Белорусской АЭС».

В 2024 г. проведена предварительная работа с республиканским унитарным предприятием «БелТЭИ» (РУП «БелТЭИ»), входящим в состав ГПО «Белэнерго», с целью его привлечения к работам по оказанию НТП Белорусской АЭС. Для *выполнения нелицензируемых*

видов работ/услуг в РУП «БелТЭИ» создано новое структурное подразделение – лаборатория научно-технических исследований, основной задачей которой является реализация проектов по научно-техническому сопровождению эксплуатации Белорусской АЭС.

После получения РУП «БелТЭИ» соответствующих компетенций и лицензии Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на право осуществления деятельности в области использования атомной энергии будет рассмотрен вопрос создания проектного офиса РУП «БелТЭИ» на площадке Белорусской АЭС, который будет выполнять функции белорусской специализированной организации для контактов с внешними ОНТП.

В развитие системы НТП эксплуатирующей организации в 2025 г. подписаны соглашения о сотрудничестве в области научно-технического сопровождения эксплуатации Белорусской АЭС с РУП «БелТЭИ» и государственным научным учреждением «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова» НАН Беларуси. Соглашения позволяют объединить усилия сторон для реализации проектов в области научно-технического сопровождения эксплуатации Белорусской АЭС, создать условия для обучения, повышения квалификации и прохождения стажировки персонала сторон, а также принимать совместное участие в мероприятиях, способствующих повышению качества выполнения работ (услуг).

Рассмотрев представленные выше основные правила и этапы построения систем НТП эксплуатирующей организации и регулирующего органа, можно выделить некоторые моменты, которые, по мнению авторов, заслуживают внимания при организации и ведении этой работы со стороны Белорусской АЭС и структур, которым она подчинена.

Одним из естественных направлений деятельности являются работы по сокращению стоимости услуг по оказанию НТП и повышению оперативности их получения. Эта работа ни в коей мере не может допускать снижения их качества. По мере формирования пула белорусских ОНТП, обладающих требуемыми компетенциями по оказанию НТП эксплуатирующей организации и регулирующему органу, актуальным может стать вопрос разработки общеотраслевых методик расчета трудозатрат и формирования себестоимости работ по оказанию НТП по типовым тематическим вопросам.

Учитывая, что специализированная организация по оказанию НТП Белорусской АЭС не имеет аккредитации в качестве научной организации, деятельность по наращиванию ее научного потенциала и получение соответствующего свидетельства от Национальной академии наук Беларуси и Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь может рассматриваться в качестве приоритетного направления.

Поскольку за эксплуатирующей организацией законодательно закреплено право формирования собственной системы НТП либо привлечения ОНТП системы НТП регулирующего органа, реализацию этих возможностей целесообразно осуществлять по направлениям, правилам и в порядке, закрепленным нормативным правовым актом, обеспечивающим привлечение ОНТП различной ведомственной подчиненности. Это позволит потенциальным ОНТП эксплуатирующей организации и регулирующего органа однозначно позиционировать себя в отношении направлений требуемой НТП и иметь возможность организовать собственную работу по оказанию НТП, обеспечив отсутствие конфликта интересов.

**Результаты.** Проведенный анализ действующих актов законодательства, публикаций МАГАТЭ, технических нормативных правовых актов и других правовых актов, действующих в области обеспечения безопасного использования атомной энергии, позволяет обозначить единство и различие взглядов на формирование и организацию функционирования систем НТП эксплуатирующей организации и регулирующего органа.

Очевидно, что *отсутствие единой терминологической основы* может препятствовать однозначному пониманию, интерпретации и применению нормативно закрепленных требований и рекомендаций. Указанная проблема может быть обусловлена как условиями «многоязычности», в которых осуществлялось формирование некоторых определений, так и «молодостью» самой предметной области TSO. На национальном уровне урегулирование возможно путем разработки и внедрения в повседневную жизнь сборника основных терминов и определений в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, действующих в нормативных правовых актах, в том числе технических нормативных правовых актах.

Рассмотрение основных организационных аспектов формирования и применения систем НТП указывает на то, что в целом работы по созданию и обеспечению функционирования систем НТП эксплуатирующей организации и органа регулирования ведутся на системном уровне и не имеют серьезных противоречий с требованиями актов законодательства

о ядерной и радиационной безопасности. По мере становления и развития собственного потенциала НТП для Белорусской АЭС, может быть полезным закрепление нормы о *необходимости признания государством ОНТП, оказывающих поддержку эксплуатирующим организациям* (на примере системы НТП регулирующего органа, т.е. определение в нормативном правовом акте, уровнем не ниже постановления правительства, конкретных ОНТП и их направлений деятельности). Это позволит очертить требования к ним, определить направления оказания НТП и установить единые правила взаимодействия между всеми элементами системы. При этом ОНТП, попадающие в поле интересов эксплуатирующей организации и органа регулирования, должны будут принимать внутренние меры (например, в рамках выполнения особых лицензионных требований и условий) по разграничению сфер ответственности между структурными подразделениями и сотрудниками, участвующими в НТП обоих потребителей услуг, с целью *исключения конфликта интересов*.

На системном уровне, ввиду малого числа организаций, обладающих потенциалом для оказания НТП эксплуатирующей организации и регулирующему органу, с целью снижения влияния на рынок этих услуг монополистических тенденций актуальной видится *задача разработки общеотраслевых методик формирования себестоимости работ по оказанию НТП* по типовым тематическим вопросам. Поскольку эта задача многогранная и ресурсоемкая, ее решение всем отраслевым научным сообществом целесообразно начинать уже в ближайшее время.

### Заключение

В обоих рассматриваемых случаях оказания НТП эксплуатирующей организации и регулирующему органу практически отсутствует формализованный подход к организации работы по созданию, подтверждению и развитию экспертного потенциала. Не существует и единых подходов к стимулированию экспертной деятельности. В настоящее время имеются отдельные элементы этой системы, касающиеся предоставления допуска к проведению экспертизы безопасности, а также ведения реестра аттестованных физических и других лиц, оказывающих услуги по консультированию в области обеспечения радиационной безопасности. При этом оказание экспертной поддержки требуется при реализации абсолютного большинства функций эксплуатирующей организации и регулирующего органа.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Букринский, А.М. Безопасность атомных станций и ее регулирование в России: сб. статей / А.М. Букринский. – М.: НТЦ ЯРБ, 2016. – 421 с.
2. Нормы безопасности МАГАТЭ. Общие требования безопасности / Международное агентство по атомной энергии. – Вена: МАГАТЭ, 2016. – Часть 1. Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности. – 49 с. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1713\\_R\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1713_R_web.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).
3. Нормы безопасности МАГАТЭ. Общие требования безопасности / Международное агентство по атомной энергии. – Вена: МАГАТЭ, 2015. – Часть 3. Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. – 477 с. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578\\_R\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_R_web.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).
4. Нормы безопасности МАГАТЭ. Конкретные требования безопасности / Международное агентство по атомной энергии. – Вена: МАГАТЭ, 2016. – № SSR-2/1. Безопасность атомных электростанций: проектирование. – 83 с. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715\\_R\\_1rev1\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715_R_1rev1_web.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).
5. Нормы безопасности МАГАТЭ. Конкретные требования безопасности / Международное агентство по атомной энергии. – Вена: МАГАТЭ, 2017. – № SSR-2/2. Безопасность атомных электростанций: ввод в эксплуатацию и эксплуатация. – 58 с. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1716\\_R\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1716_R_web.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).
6. Хамаза, А.А. Деятельность ФБУ «НТЦ ЯРБ» в рамках форума организаций научно-технической поддержки органов регулирования ядерной и радиационной безопасности (Форум ОНТП) / А.А. Хамаза, Д.А. Мистрюгов, Д.И. Урманова // Ядерная и радиационная безопасность. – 2019. – № 1 (91). – С. 22–31. – DOI: 10.26277/SECNRS.2019.91.1.004. – EDN: DPMSJM.
7. Proceedings of the International Conference on the Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations in Enhancing Nuclear Safety, Aix-en-Provence, France, April 23–27, 2007 // International Atomic Energy Agency: [site]. – URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/cn142papers.asp> (date of access: 20.11.2025).

8. IAEA-TECDOC-1835: Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions / International Atomic Energy Agency. – Vienna: IAEA, 2018. – 53 p. – URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te-1835-web.pdf> (date of access: 20.11.2025).
9. IAEA-TECDOC-1078: Technical support for nuclear power operations / International Atomic Energy Agency. – Vienna: IAEA, 1999. – 81 p. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te\\_1078\\_prn.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1078_prn.pdf) (date of access: 20.11.2025).
10. IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.28: Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes / International Atomic Energy Agency. – Vienna: IAEA, 2018. – 130 p. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1824\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1824_web.pdf) (date of access: 20.11.2025).
11. Нормы безопасности МАГАТЭ. Общее руководство по безопасности / Международное агентство по атомной энергии. – Вена: МАГАТЭ, 2023. – № GSG-12. Организация, менеджмент и укомплектование персоналом регулирующего органа в интересах обеспечения безопасности. – 150 с. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801R\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801R_web.pdf) (дата обращения: 20.11.2025).
12. Сафонов, Р.А. Классификация технических правовых актов в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности как основа для классификации областей знаний: опыт Республики Беларусь / Р.А. Сафонов, Г.А. Асташко, М.В. Мазуренко, А.И. Крысин // Ядерная и радиационная безопасность. – 2025. – № 2 (116). – С. 112–122. – DOI: 10.26277/SECNRS.2025.116.2.005. – EDN: MFLNWY.
13. Об основных направлениях проведения единой государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 августа 2023 г. № 535 // iLex: информ. правовая система (дата обращения: 20.11.2025).
14. О регулировании безопасности при использовании атомной энергии: Закон Респ. Беларусь от 10 октября 2022 г. № 208-З // iLex: информ. правовая система (дата обращения: 20.11.2025).
15. Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности: постановление М-ва по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь от 13 апреля 2020 г. № 15: в ред. от 30 июля 2020 г. № 32, от 26 сентября 2023 г. № 51 // iLex: информ. правовая система (дата обращения: 20.11.2025).

**Состояние и перспективы научно-технической поддержки эксплуатации  
Белорусской атомной электростанции**

**Status and prospects of scientific and technical support for operation  
of the Belarusian nuclear power plant**

---

***Сафонов Руслан Анатольевич***

Государственное научное техническое учреждение «Центр по ядерной и радиационной безопасности», отдел научно-организационного сопровождения и информационно-аналитической работы, сектор планирования и информационно-аналитической работы, старший научный сотрудник

Адрес: ул. Шпилевского, 59-7Н,  
220067, г. Минск, Беларусь  
Email: safonau@bcnrs.by

***Ruslan A. Safonov***

State Scientific and Technical Institution «Center for Nuclear and Radiation Safety», Department of Scientific and Organizational Support and Information-analytical Work, Planning and Information-analytical Work Sector, Senior Researcher

Address: Shpilevskogo str., 59-7N,  
220067, Minsk, Belarus  
Email: safonau@bcnrs.by

---

***Крысин Александр Иванович***

Государственное научное техническое учреждение «Центр по ядерной и радиационной безопасности», отдел ядерной безопасности, сектор анализа рисков, заведующий сектором

Адрес: ул. Шпилевского, 59-7Н,  
220067, г. Минск, Беларусь  
Email: krysin@bcnrs.by

***Aleksandr I. Krysin***

State Scientific and Technical Institution «Center for Nuclear and Radiation Safety», Nuclear Safety Department, Risk Analysis Sector, Head of the Sector

Address: Shpilevskogo str., 59-7N,  
220067, Minsk, Belarus  
Email: krysin@bcnrs.by

---

***Гурьева Ольга Николаевна***

Государственное научное техническое учреждение «Центр по ядерной и радиационной безопасности», отдел научно-организационного сопровождения и информационно-аналитической работы, сектор планирования и информационно-аналитической работы, заведующий сектором

Адрес: ул. Шпилевского, 59-7Н,  
220067, г. Минск, Беларусь  
Email: gurieva@bcnrs.by

***Olga N. Gur'eva***

State Scientific and Technical Institution «Center for Nuclear and Radiation Safety», Department of Scientific and Organizational Support and Information-analytical Work, Planning and Information-analytical Work Sector, Head of the Sector

Address: Shpilevskogo str., 59-7N,  
220067, Minsk, Belarus  
Email: gurieva@bcnrs.by  
ORCID: 0009-0003-9401-6053

**STATUS AND PROSPECTS OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL SUPPORT  
FOR OPERATION OF THE BELARUSIAN NUCLEAR POWER PLANT****Safonov R.A., Krysin A.I., Gur'eva O.N.**

*Purpose.* An analysis of the state of the system of technical (scientific and technical) support for the operating organization, a comparison and evaluation of the compatibility of such systems of the regulatory body and the operating organization, and the development of proposals to improve approaches to organizing and coordinating activities aimed at providing technical and scientific support to the Belarusian NPP.

*Methods.* A group of theoretical research methods aimed at understanding the essence of processes and phenomena: analysis, synthesis, comparison, generalization, concretization, analogy.

*Findings.* Legal norms at the international and national levels were analyzed with regard to providing scientific and technical support to organizations operating nuclear facilities and to nuclear and radiation safety regulatory bodies. Terminological features in the field of organizing and implementing scientific and technical support were identified. Various aspects of the functioning of scientific and technical support systems were examined. Organizational proposals were developed, based on national experience, aimed at improving approaches to organizing and providing scientific and technical support to the operating organization of a nuclear facility.

*Application field of research.* Improvement of the legal framework in the field of ensuring nuclear and radiation safety, as well as the organization and functioning of the system of scientific and technical support for the operating organization; creation of a set of measures to reduce the prerequisites for conflicts of interest among scientific and technical support organizations providing consultation to both operating organizations and the regulatory body.

*Keywords:* nuclear energy, nuclear and radiation safety, scientific and technical support, operating organization, regulatory body, features of the activities, consulting services, expert support.

(The date of submitting: November 10, 2025)

**REFERENCES**

1. Bukrinskiy A.M. *Bezopasnost' atomnykh stantsiy i ee regulirovanie v Rossii* [Safety of nuclear power plants and its regulation in Russia]: collection of articles. Moscow: Scientific and Technical Center for Nuclear and Radiation Safety, 2016. 421 p. (rus)
2. *IAEA Safety Standards: General Safety Requirements. No. GSR Part 1. Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety.* International Atomic Energy Agency. Vena: IAEA, 2016. 42 p. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1713web-70795870.pdf> (date of access: 20.11.2025).
3. *IAEA Safety Standards: General Safety Requirements. No. GSR Part 3. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards.* International Atomic Energy Agency. Vena: IAEA, 2014. 436 p. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578\\_web-57265295.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf) (date of access: 20.11.2025).
4. *IAEA Safety Standards: Specific Safety Requirements. No. SSR-2/1. Safety of Nuclear Power Plants: Design.* International Atomic Energy Agency. Vena: IAEA, 2016. 71 p. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1715web-46541668.pdf> (date of access: 20.11.2025).
5. *IAEA Safety Standards: Specific Safety Requirements. No. SSR-2/2. Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation.* International Atomic Energy Agency. Vena: IAEA, 2016. 47 p. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1716web-18398071.pdf> (date of access: 20.11.2025).
6. Khamaza A.A., Mistryugov D.A., Urmanova D.I. Sec NRS activities in the framework of technical and scientific support organizations forum (TSOF). *Nuclear and Radiation Safety Journal*, 2019. No. 1 (91). Pp. 22–31. (rus). DOI: 10.26277/SECNRS.2019.91.1.004. EDN: DPMSJM.
7. *Proceedings of the International Conference on the Challenges Faced by Technical and Scientific Support Organizations in Enhancing Nuclear Safety, Aix-en-Provence, France, April 23–27, 2007.* International Atomic Energy Agency: [site]. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/cn142papers.asp> (date of access: 20.11.2025).
8. *IAEA-TECDOC-1835: Technical and Scientific Support Organizations Providing Support to Regulatory Functions.* International Atomic Energy Agency. Vienna: IAEA, 2018. 53 p. URL: <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te-1835-web.pdf> (date of access: 20.11.2025).

9. *IAEA-TECDOC-1078: Technical support for nuclear power operations*. International Atomic Energy Agency. Vienna: IAEA, 1999. 81 p. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te\\_1078\\_prn.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1078_prn.pdf) (date of access: 20.11.2025).
10. *IAEA Nuclear Energy Series No. NP-T-3.28: Technical Support to Nuclear Power Plants and Programmes*. International Atomic Energy Agency. Vienna: IAEA, 2018. 130 p. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1824\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1824_web.pdf) (date of access: 20.11.2025).
11. *IAEA Safety Standards: General Safety Guide. No. GSG-12. Organization, Management and Staffing of the Regulatory Body for Safety*. International Atomic Energy Agency. Viena: IAEA, 2018. 124 p. URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1801_web.pdf) (date of access: 20.11.2025).
12. Safonov R.A., Astashko G.A., Mazurenko M.V., Krysin A.I. Classification of technical legal acts in the field of nuclear and radiation safety as a basis for classifying areas of knowledge: experience of the Republic of Belarus. *Nuclear and Radiation Safety Journal*, 2025. No. 2 (116). Pp. 112–122. (rus). DOI: 10.26277/ SECNRS.2025.116.2.005. EDN: MFLNWX.
13. *Ob osnovnykh napravleniyakh provedeniya edinoy gosudarstvennoy politiki v oblasti obespecheniya yadernoy i radiatsionnoy bezopasnosti* [On the main directions of implementing a unified state policy in the field of ensuring nuclear and radiation safety]: *Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus, August 15, 2023, No. 535*. ilex: information legal system (date of access: November 20, 2025). (rus)
14. *O regulirovanii bezopasnosti pri ispol'zovanii atomnoy energii* [On the regulation of safety in the use of atomic energy]: *Law of the Republic of Belarus, October 10, 2022, No. 208-Z*. ilex: information legal system (date of access: November 20, 2025). (rus)
15. *Ob utverzhdenii norm i pravil po obespecheniyu yadernoy i radiatsionnoy bezopasnosti* [On approval of norms and rules for ensuring nuclear and radiation safety]: *Resolution of the of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus, April 13, 2020, No. 15*: as amended on July 30, 2020, No. 32, and on September 26, 2023, No. 51. ilex: information legal system (date of access: November 20, 2025). (rus)

Copyright © 2026 Safonov R.A., Krysin A.I., Gur'eva O.N.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.