



**I Международная
научно-практическая
конференция
ЯДЕРНЫЕ ЗНАНИЯ В XXI ВЕКЕ
Сборник научных трудов**

**26 ноября 2025 года
Минск, Беларусь**



*З. И. Трафимчик, А. Р. Барткевич, А. П. Дунец, А. Н. Коваленко,
Е. И. Коваленко, С. Н. Сытова, А. Л. Холмецкий, С. В. Черепица*

г. Минск, Республика Беларусь, Институт ядерных проблем Белгосуниверситета

О ПОДХОДАХ К ФОРМИРОВАНИЮ УСТОЙЧИВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Введение

Республика Беларусь, начав в 2008 году реализацию своей первой ядерной энергетической программы, в ноябре 2023 году полностью ввела в промышленную эксплуатацию Белорусскую АЭС с двумя энергоблоками ВВЭР-1200 и создала соответствующую инфраструктуру ядерной и радиационной безопасности. Проектом Белорусской АЭС предусматривается 60-летний период ее работы и далее – вывод из эксплуатации. Следующий важный шаг в развитии инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности – выбор площадки и строительство пункта захоронения отходов. Он обуславливает необходимость повышения квалификации, подготовки кадров и развития компетенций в области обращения с РАО. Актуальная повестка содержит также решение руководства Республики Беларусь о строительстве третьего блока Белорусской АЭС и продолжения параллельной проработки строительства второй АЭС.

В этой связи для Беларуси актуальным долговременным вызовом является устойчивое обеспечение ядерной отрасли высококвалифицированными кадрами с эффективной системой сбора, сохранения, использования и передачи ядерных знаний (ЯЗ) и управления ЯЗ.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) оказывает системную поддержку государствам-членам в области менеджмента ядерных знаний с целью предупреждения утраты критических знаний и реализации значимых инициатив по их сохранению.

Признавая знания ключевой составляющей успеха любой высокотехнологичной отрасли, включая ядерную, МАГАТЭ признает и риск их утраты или невозможности эффективного использования полученных уроков. Данный тезис о риске утраты критических знаний имеет высокую актуальность и для Республики Беларусь.

Знания – необходимый ресурс для обеспечения ядерной и радиационной безопасности

Безопасное использование ядерных установок и технологий зависит от постоянного наличия и поддержания соответствующих знаний и опыта, включая вопросы безопасности, а также отсутствие пробелов в знаниях либо их потери. Для создания и управления ЯЗ, компетенциями, информацией и записями, рабочими процессами, интерпретацией данных, а также методами анализа и проверки необходимы современные методы управления знаниями, основанные на передовых информационных технологиях. Для этого требуется стабильно

растущая база ЯЗ и подготовленные высококвалифицированные человеческие ресурсы.

Согласно подходам МАГАТЭ к структуре ЯЗ, которая нашла свое полное отражение в материалах Международной системы ядерной информации ИНИС [1], ЯЗ включают широкий спектр научных и практических знаний в следующих областях: физика элементарных частиц, ядерная физика, атомная и молекулярная физика, физика конденсированных сред, ядерные материалы, инженерные и измерительные приборы, атомная энергетика и безопасность, науки о жизни, термоядерные исследования и технологии, химия, ядерный топливный цикл и радиоактивные отходы, неядерная энергетика, науки об окружающей среде и Земле, экономика, право, социум, изотопы, меры безопасности.

Согласно концепции МАГАТЭ, система управления ядерными знаниями (СУЯЗ) представляет собой комплексный систематический подход, применяемый на всех этапах жизненного цикла ЯЗ, включая их идентификацию, совместное использование, защиту, распространение, передачу и хранение [2].

В настоящий момент МАГАТЭ делает акцент на следующих трех ключевых вопросах в области СУЯЗ:

- управление кадрами и знаниями для создания и поддержания потенциала ядерных организаций в целях развития национальных ядерных программ;
- новые подходы по управлению кадрами и знаниями для обеспечения квалифицированной рабочей силы в будущем;
- ядерное образование в интересах устойчивого развития передовых технологий.

Сохранение и передача знаний опытных специалистов последующим поколениям рассматривается сегодня как одна из главных задач атомной отрасли. Согласно последним прогнозам, вследствие выхода на пенсию значительной части работников атомной отрасли к 2050 году потребуются привлечь 5 миллионов новых специалистов. В этой связи риск потери критически важного опыта и институциональной памяти требует обратить пристальное внимание на плановый сбор, документирование и передачу знаний, необходимых для обеспечения непрерывной и надежной работы предприятий ядерного топливного цикла в условиях высокой культуры ядерной безопасности.

В стандарте по безопасности МАГАТЭ [3] постулируется, что «знания и информация организации должны управляться как ресурс». При этом знания рассматриваются как информация, усвоенная в процессе обучения. Принимая во внимание, с какой скоростью в настоящее время устаревает информация на фоне развития информационных технологий и особенно искусственного интеллекта, в обществе возникает потребность постоянно развивать компетенции и обеспечивать не только обновление знаний, но и их сохранение, т. е. предотвращение потери знаний в результате ухода и смены поколений. Данный тезис получает свое развитие в разработке, применении и совершенствовании подходов к менеджменту ЯЗ, которые, в свою очередь позволяют совершенствовать безопасность и эффективность, применять инновации, сохранять и улучшать имеющиеся знания, создавать новые, а также извлекать уроки из накопленного

опыта путем анализа глобальных практик, связанных с управлением знаниями в области ядерной энергетики и развитием человеческих ресурсов.

К настоящему времени тематика СУЯЗ на уровне МАГАТЭ получила системное содержание и развитие [3], опираясь в ядерной отрасли на следующие восемь принципов:

- 1) знания организации «живут» в сотрудниках, бизнес-процессах, науке и технологиях, применяемых в организации;
- 2) знания, необходимые для безопасного и вызывающего доверие ядерной установкой, могут быть доступны от сторонней организации;
- 3) признание, что опыт промышленной эксплуатации, инновации и устаревание (моральный износ) могут потребовать непрерывных структурных улучшений ядерной установки, ее систем и компонентов, регуляторных требований и бизнес-процессов, что требует создания новых и/или улучшения существующих знаний для работы установки и управления ею;
- 4) важно и необходимо осознавать значимость управления ядерными знаниями в ядерной отрасли на начальном этапе реализации проекта;
- 5) инициативы по управлению ядерными знаниями должны соответствовать задачам организации;
- 6) инициативы по управлению ядерными знаниями или проектами должны быть интегрированы в бизнес-процессы организации и систему менеджмента;
- 7) залог успеха в управлении ядерными знаниями – это культура открытого обмена знаниями и их «приватизация» персоналом на всех уровнях;
- 8) применение информационных технологий является ключевым в управлении ядерными знаниями.

Эти принципы МАГАТЭ сформированы с учетом опыта и лучших практик стран-членов МАГАТЭ, в число которых входит и Республика Беларусь с 1957 года, занимая достойное место в системе обеспечения ядерной и радиационной безопасности и глобального режима безопасности. Конкретный вклад Республики Беларусь в культуру ядерной и радиационной безопасности определяется как успешными результатами многолетнего преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС, так и последовательными системными шагами по созданию инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности, включая реализацию первой ядерно-энергетической программы с соблюдением 10 базовых принципов безопасности МАГАТЭ [4].

Предпосылки для перехода к системному управлению ядерными знаниями в Республике Беларусь

В Республике Беларусь выстроена правовая и регулирующая основа по обеспечению ядерной и радиационной безопасности, закреплённая в Единой государственной политике (далее – Госполитика) в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности [5]. В Госполитике отмечено наличие сформированной в Республике Беларусь государственной системы подготовки кадров в области обеспечения безопасности для регулирующих органов, эксплуатирующих организаций, пользователей источников ионизирующих излучений и организаций научно-технической поддержки. Впервые на законодательном

уровне закреплено направление по внедрению систем управления знаниями по вопросам безопасности в организациях, участвующих в реализации ядерно-энергетической программы (фундаментальный принцип безопасности МАГАТЭ [4]).

Госатомнадзор осуществляет системные действия по развитию СУЯЗ в Республике Беларусь. При его участии создается такая эффективно работающая система на уровне государства. Возложение данной задачи на Госатомнадзор является закономерным шагом в части реализации основных направлений Госполитики. Прежде всего, данный тезис актуален для реализации ряда основополагающих принципов Госполитики по обеспечению безопасности (пп. 5.7, 6, подпункт 2), а именно: «защита нынешнего и будущих поколений. Жизнь и здоровье нынешнего и будущего поколений, окружающую среду необходимо защищать от радиационных рисков, негативного воздействия радиоактивных отходов» посредством «эффективного развития всех необходимых элементов инфраструктуры безопасности и надлежащей координации этого развития» [5].

Госполитика (п. 10) постулирует приверженность Республики Беларусь «поддержанию эффективности созданных механизмов системы подготовки кадров, улучшению их функционирования с учетом специфики каждого из этапов жизненного цикла объектов использования атомной энергии и связанной с ними деятельности, в том числе путем развития системы управления кадрами с учетом реализации ядерно-энергетической программы в текущий момент и в перспективе».

Текущий момент и перспектива требуют непрерывных усилий и действий со стороны регулирующего органа в области ядерной и радиационной безопасности по сбору, обработке, сохранению и передаче ЯЗ между поколениями специалистов ввиду длительного жизненного цикла ядерных установок (до 100 лет).

Новые вызовы ставятся и перспективой деятельностью по сооружению пункта захоронения радиоактивных отходов и безопасному управлению им, выработкой предстоящих решений высокого уровня по сооружению второй АЭС в Республике Беларусь. Остается в повестке деятельности регулирующего органа значимый блок задач по управлению ситуацией в режиме ситуации существующего облучения в связи с отдаленными последствиями катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Законом Республики Беларусь от 10 октября 2022 г. № 208-З «О регулировании безопасности при использовании атомной энергии» (гл.3, ст.15) [6] на Госатомнадзор возложено «участие в формировании и обеспечении функционирования единой государственной системы подготовки кадров в области обеспечения безопасности при использовании атомной энергии».

Законом Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198 – З «О радиационной безопасности» (Гл.2, ст.10) [7] на Госатомнадзор возложено проведение «проверки знаний по радиационной безопасности». Названные выше полномочия конвертированы в Положение о Департаменте по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь, утвержденное Указом Президента Республики Беларусь от 14 ноября 2022 г. № 405 [8], и наделяют Госатомнадзор

(п.9.8) функцией проведения «проверки (оценки) знаний по вопросам ядерной и радиационной безопасности».

Таким образом закреплена направляющая и координирующая роль Госатомнадзора в формировании СУЯЗ, так как прежде, чем что-либо оценивать и проверять, необходимо определить весь перечень явных, неявных и критических ядерных знаний для обеспечения безопасности, создав механизмы их сохранения, совершенствования и передачи через поколения.

Приоритетность тематик ЯЗ подлежит единому страновому подходу, выработка которого видится членами «республиканского института экспертов в области УЯЗ» с последующим рассмотрением и одобрением двумя ключевыми комиссиями Республики Беларусь – Национальной комиссией по безопасному использованию атомной энергии при Совете Министров Республики Беларусь [9] и Национальной Комиссией по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь [10].

Составляющими такого единого странового подхода видятся ряд конкретных действий, а именно:

- формирование пула экспертов (Республиканского института экспертов по УЯЗ), согласованного регулирующим органом в области ядерной и радиационной безопасности;
- использование Национального портала ЯЗ в качестве основы для совместного использования, защиты, распространения, передачи будущим поколениям и хранения ЯЗ;
- определение критически важных знаний для страны (здесь ключевая роль – Госатомнадзор и ОТП);
- развитие молодежной политики в области СУЯЗ (внедрение учебной дисциплины «Менеджмент ядерных знаний» во всех вузах страны, уполномоченных на подготовку кадров для отрасли, в организациях, уполномоченных на проведение повышения квалификации специалистов, создание серии учебных материалов по этой учебной дисциплине);
- внедрение тематики СУЯЗ в учебную дисциплину «Английский язык» для студентов, магистрантов и аспирантов по профилю ядерной и радиационной безопасности;
- внедрение СУЯЗ во всех организациях страны, имеющих отношение к созданию и применению ЯЗ;
- инициирование создания совета по защите диссертаций по специальности 05.26.05 Ядерная и радиационная безопасность;
- инициирование разработки концепции и проекта международной технической помощи МАГАТЭ по вопросам совершенствования и развития СУЯЗ в Республике Беларусь;
- проведение на регулярной основе международной научно-практической конференции по тематике СУЯЗ;
- информирование общественности о развитии СУЯЗ в Республике Беларусь.

Приведенные выше составляющие не являются ни исчерпывающими, ни обязательными, могут уточняться и трансформироваться с учетом невероятно быстрой смены событий современной эпохи.

Работы выполняются в рамках мероприятия 13 «Выполнение работ по оказанию научно-технической поддержки Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности» подпрограммы 3 «Научное обеспечение эффективной и безопасной работы Белорусской атомной электростанции и перспективных направлений развития атомной энергетики» Государственной программы «Наукоемкие технологии и техника» на 2021–2025 годы.

Литература

1. International Nuclear Information System (INIS) [Electronic resource] / IAEA. – Mode of access: <https://www.iaea.org/resources/databases/inis>. – Date of access: 19.11.2025.
2. Knowledge Management for Nuclear Research and Development Organizations / IAEA TECDOC Series; No. 1675. – IAEA, Vienna, 2012. 72 p.
3. Guide to Knowledge Management Strategies and Approaches in Nuclear Energy Organizations and Facilities. IEAE Nuclear Energy Series No. NG-G-6/1. – IAEA, Vienna, 2022. – 67 p.
4. Fundamental Safety Principles. IAEA Safety Standards Series No. SF-1. – Vienna: IAEA, 2006. – 21 p.
5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15.08.2023 № 535 «Основные направления проведения единой государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности».
6. Закон Республики Беларусь от 10 октября 2022 г. № 208-З «О регулировании безопасности при использовании атомной энергии».
7. Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198 – З «О радиационной безопасности».
8. Положение о Департаменте по ядерной и радиационной безопасности МЧС Республики Беларусь, утвержденное Указом Президента Республики Беларусь от 14 ноября 2022 г. № 405.
9. Постановление Совета Министров Республики . Беларусь от 09 октября 2023 г., № 668 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300668>. – Дата доступа: 19.11.2025.
10. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 30 апреля 2009 г. N 561 «О Национальной комиссии Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь».