



**I Международная
научно-практическая
конференция**

ЯДЕРНЫЕ ЗНАНИЯ В XXI ВЕКЕ

Сборник научных трудов

26 ноября 2025 года
Минск, Беларусь



КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПОРТАЛА ЯДЕРНЫХ ЗНАНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Данная статья посвящена краткому обзору принципов менеджмента ядерных знаний, включая ключевые критерии отнесения информации к ядерным знаниям, для их использования при создании Национального портала ядерных знаний Республики Беларусь.

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.

В рамках этих работ формируется система управления ядерными знаниями (СУЯЗ) Республики Беларусь, основным инструментом которой должен стать Национальный портал ядерных знаний.

Крупные современные онлайн-платформы функционируют благодаря своим информационным системам, которые, по сути, являются системами управления контентом и собственно самим контентом портала. Контент портала – это вся информация (тексты, изображения, видео, сервисы), размещённая здесь. Цель контента – привлечь и удержать пользователя, предоставив ему удобный доступ к интересующим его данным и информации в одном месте – на Национальном портале ядерных знаний Республики Беларусь.

Поскольку публикация посвящена Национальному portalу и его контенту, рассмотрим основные принципы формирования такого контента.

1. Что такое ядерные знания и система управления ими

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) определяет категорию ядерных знаний, исходя из ряда принципов и подходов, направленных на обеспечение эффективного сохранения, систематизации и распространения специальных сведений, касающихся ядерной науки и техники. Критерии, применяемые МАГАТЭ для классификации информации как относящейся к ядерным знаниям, связаны с характером самой информации, её значимостью для поддержания ядерной безопасности и стабильности, а также способностью обеспечить безопасность и надежность функционирования ядерных объектов.

Устойчивое развитие ядерно-энергетической программы любого государства, включающей эффективное безопасное использование ядерных установок и ядерных технологий, напрямую зависит от наличия и сохранения знаний и опыта в данной области, а также обеспечения необходимого уровня безопасности в ядерной сфере. Пробелы в знаниях персонала и их потеря могут повлиять на способность организаций, эксплуатирующих или использующих ядерные технологии, принимать необходимые адекватные правильные решения.

ООН уделяет огромное внимание менеджменту знаний, организации и развитию систем менеджмента знаний во всех областях знаний в мире, подчеркивая большие усилия крупных международных организаций в области менеджмента знаний, в том числе МАГАТЭ – в области менеджмента ядерных знаний. С развитием информационно-коммуникационных технологий создание и развитие системы управления ядерными знаниями (СУЯЗ) становится объективной реальностью и насущной необходимостью, обеспечивая полноту, достоверность и доступность данных и знаний

Ядерные знания характеризуются уникальным сочетанием факторов, которые делают управление ими особенно сложным, а именно: фрагментация, безопасность, сложность, необходимость участия правительства, высокие затраты, длительные сроки, международное сотрудничество и образование. Фундаментальные научные ядерные знания накапливаются уже около ста лет, но за последние шестьдесят лет они получили дальнейшее развитие благодаря практическому опыту их применения. Ядерные знания отличаются от знаний, разработанных и используемых в других промышленных областях. Незнание основ и принципов, конкретных фактов из области ядерных знаний зачастую вызывают большую озабоченность общественности.

Ядерные знания сложны и включают множество различных областей знаний, таких как физическое, химическое, радиологическое и биологическое взаимодействие материалов, а также социологические, экономические, политические аспекты и аспекты безопасности, которые следует рассматривать как единое целое. Как следствие, затраты на их разработку высоки, часто требуя значительной государственной поддержки. Ядерные знания должны развиваться и сохраняться в течение длительного периода времени для обслуживания действующих ядерных установок и в течение еще более длительного периода времени, чтобы обеспечить глобальный устойчивый рост.

Управление ядерными знаниями – это комплексный систематический подход, применяемый на всех этапах цикла ядерных знаний, включая их идентификацию, совместное использование, защиту, распространение, передачу и сохранение. Эта междисциплинарная задача требует разработанной методологии в сочетании с опытными специалистами в ядерной области. Его эффективное использование – важный элемент управления в ядерной отрасли, позволяющее преодолеть потерю знаний и решить проблему старения рабочей силы, обеспечить стабильно растущий объем ядерных знаний и наличие квалифицированных людских ресурсов.

Эти положения находятся в полном соответствии с подходами МАГАТЭ к менеджменту ядерных знаний [1–6].

Отметим, что в литературе не существует единого «классического» определения термина «ядерные знания». Даже на сайте МАГАТЭ, в его материалах, многочисленных глоссариях не дается в явном виде определение термина «ядерные знания», только термина «менеджмент / управление ядерными знаниями».

В [7] дано следующее определение «Ядерные знания – это задокументированные и научно доказанные знания в области ядерной энергетики, широкий слой фундаментальных и прикладных знаний, необходимых для целостного понимания этой области науки».

Если учесть, что ядерные знания 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, науки о жизни, термоядерные исследования и технологии, химия, ядерный топливный цикл и радиоактивные отходы, неядерная энергетика, науки о Земле, экономика, право, социум, изотопы, меры безопасности и др., то можно уточнить определение [7].

Ядерные знания – термин для обозначения ключевых и фундаментальных знаний в области ядерной физики и ядерной химии, ядерной энергетики, ядерной и радиационной безопасности, а также других прикладных областях, которые необходимы для глубокого понимания предмета и успешного решения задач в этой сфере.

Если внимательно изучить (см. рис. 1) контент портала МАГАТЭ и Международной системы ядерной информации ИНИС (<https://www.iaea.org/newscenter/news/from-paper-to-digital-iaeas-inis-marks-50-years-of-nuclear-information-sharing> (IAEA International Nuclear Information System – INIS), то становится очевидной справедливость вывода об отнесении к ядерным знаниям практически любых знаний.

2. Практические критерии отнесения материалов контента к ядерным знаниям

Единый подход к формированию перечня ключевых ядерных знаний на информационном ресурсе предполагает комплексный взгляд на структуру и содержание тематического наполнения портала ядерных знаний. Важно учитывать интересы пользователей различного профиля — от начинающих студентов до опытных профессионалов и отраслевых регуляторов. Поэтому в разрезе тематики Национального портала ядерных знаний Республики Беларусь можно предложить следующие «практические» критерии отнесения материалов контента к ядерным знаниям в соответствии с подходами МАГАТЭ.

Такие критерии помогают эффективно структурировать и классифицировать информацию таким образом, чтобы поддерживать высокий уровень компетентности и осведомленности специалистов, обеспечивая соблюдение требований ядерной безопасности и предотвращение незаконных действий.



Рисунок 1. Сфера деятельности ИНИС охватывает все области деятельности МАГАТЭ <https://inis.mephi.ru/>

Первый критерий – научная значимость. Информация должна иметь важное значение для понимания фундаментальных свойств материи, строения атома, физических процессов, происходящих внутри ядерных реакторов, механизмов деления и синтеза ядер, других областях науки и техники в соответствии с рис. 1.

Далее следует практическая применимость. Это могут быть актуальные данные, технологии и методы, используемые непосредственно в проектировании, строительстве, эксплуатации и обслуживании ядерных электростанций, исследовательских реакторов, радиационных источников и защитных систем и т.д.

Третий критерий – безопасность и защита, который включает информацию, связанную с системами и процедурами, обеспечивающими защиту от аварий, чрезвычайных ситуаций, незаконного доступа и террористических актов.

В части регулирования и надзора следует рассматривать нормативные правовые акты, руководящие документы и регламенты, определяющие порядок лицензирования, сертификации, оценки соответствия требованиям безопасности и стандартов качества.

Для обеспечения передачи и обмена информацией необходимо давать информацию об обмене экспертными и научными результатами между странами-членами МАГАТЭ, о международных конференциях и мероприятиях по повышению квалификации специалистов и др.

Шестой критерий – контроль и учет. Это данные о принципах и порядке учета и контроля, безопасной работы с ядерными материалами, оборудованием и компонентами, источниками ионизирующего излучения, генерирующем оборудовании, используемых в практической деятельности.

В части поддержки устойчивых решений упор делается на информацию об исследованиях и разработках экологически чистых технологий переработки отходов, утилизации отработанного топлива и уменьшения влияния на окружающую среду.

Восьмой критерий – опыт эксплуатации – содержит информационные материалы по опыту эксплуатации конкретных типов реакторных установок, описание произошедших аварий, ошибок и технических проблем, выявленные дефекты конструкций и способы их устранения.

В кадровой подготовке должны присутствовать учебные программы, методические пособия, руководства и учебные курсы, предназначенные для подготовки и переподготовки профессиональных специалистов для предприятий ядерной сферы.

При рассмотрении социально-экономического влияния упор делается на аналитику, прогнозы и экономические модели, отражающие воздействие развития ядерной энергетики на экономику страны, экологию региона, социальную сферу и национальную безопасность.

Последний критерий – экологические аспекты – охватывает материалы, освещающие проблемы окружающей среды, такие как мониторинг загрязнения территорий, утилизацию и переработку отходов, разработку эффективных способов очистки воды и почвы от радионуклидов.

В целом, поскольку ядерные знания относятся к области науки и техники, связанной с использованием ядерной энергии и радиоактивности, то они универсальны и основаны на общих физических законах, применимых во всем мире.

Основное назначение и цели Национального портала ядерных знаний – содействие распространению ядерных знаний с учетом белорусской специфики, истории и опыта, обмен научными и научно-техническими работами, повышение результативности и эффективности в области научных исследований и ядерных технологий, повышение качества коммуникации и транспарентность, повышение уровня и интенсивности информационного обмена в области ядерных знаний, обеспечение методической и технической поддержки организаций, использующих в своей деятельности ядерные технологии.

Сформулируем еще одну амбициозную цель Национального портала ядерных знаний Республики Беларусь – стать одним из глобальных информационных хабов и площадкой для международного сотрудничества, поскольку современные вызовы требуют совместных усилий. Открытость, диалог и актуальность информации делают такой ресурс ценным для всех. Это легко объясняется тем, что современные глобальные проблемы – экономические, политические и экологические – взаимосвязаны и требуют международного решения. Вопросы безопасности, технологий, климата и энергетики затрагивают всех, и только совместная работа поможет их преодолеть.

Ограничение Национального портала только внутренними вопросами подрывает доверие зарубежных партнеров. Открытый доступ к мировой информации и опыту покажет нашу готовность делиться знаниями и учиться. Чем больше открытости, тем выше авторитет портала.

Участие в международных проектах и контрактах повышает конкурентоспособность и способствует экономическому росту. Ресурсы, освещающие мировые тенденции и продвигающие отечественную продукцию, привлекают инвестиции и стимулируют экспорт.

Наука и образование процветают благодаря международному обмену. Сотрудничество с зарубежными коллегами, совместные проекты и стажировки необходимы для поддержания высоких стандартов и подготовки специалистов. Регулярное информирование о международных событиях позволяет пользователям получать актуальные знания и оставаться в курсе событий.

Чтобы Национальный портал ядерных знаний полноценно отражал международную повестку, необходимо обеспечить его англоязычной версией важных документов и новостей, создать специализированные разделы для освещения международных событий, активно сотрудничать с зарубежными платформами для совместной публикации материалов и проведения исследований, а также проводить совместные мероприятия с привлечением международных экспертов.

Литература

1. Применение системы управления для установок и деятельности / МАГАТЭ GS-G-3.1. – Вена: МАГАТЭ, 2009. – 134 с.
2. Comparative Analysis of Methods and Tools for Nuclear Knowledge Preservation / IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-6.7. – Vienna: IAEA, 2011. – 115 p.
3. Лидерство и менеджмент для обеспечения безопасности / МАГАТЭ. Общие требования безопасности. Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GSR Part 2. – Вена: МАГАТЭ, 2017. – 52 с.
4. Application of Plant Information Models to Manage Design Knowledge through the Nuclear Power Plant Life Cycle / IAEA TECDOC No. 1919. – Vienna: IAEA, 2020. – 100 p.
5. Guide to Knowledge Management Strategies and Approaches in Nuclear Energy Organizations and Facilities / IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-6.1. – Vienna: IAEA, 2022. – 82 p.
6. Strengthening the Agency's activities related to nuclear science, technology and applications Resolution adopted on 29 September 2023 during the 11th plenary meeting / IAEA GC(67)/RES/10/ – Vienna: IAEA, 2023. – 43 p.
7. Сытова, С.Н. Система управления ядерными знаниями в Республике Беларусь / С.Н. Сытова // Журнал Белорусского государственного университета. Физика. – 2022. – № 2. – С. 87–98.