



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

**26 ноября 2025 года
Минск, Беларусь**



ПРОБЛЕМАТИКА КЛАССИФИКАЦИИ ЯДЕРНЫХ ЗНАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Наверное, каждый в той или иной интерпретации слышал фразу: «Кто владеет информацией – владеет миром!». Несмотря на то, что она касалась обогащения во времена Наполеоновских войн в Европе 1815 года, и была произнесена Натаном Ротшильдом, основателем английской ветви династии известных финансистов и миллиардеров, данная фраза подчеркивает важность осведомленности и знаний в сегодняшнем мире [1].

Владение знаниями и информацией стало особенно актуально в условиях так называемого «информационного взрыва», которым советский ученый, академик Аркадий Дмитриевич Урсул характеризовал современные реалии в вопросах объемов, потоков и скорости формируемых и обрабатываемых данных [2]. И не случайно сегодня технологии «big data» прочно укоренились в нашей жизни. А профессии дата-аналитиков и дата-инженеров находятся в топе IT-сферы, наряду со специалистами в сфере искусственного интеллекта.

Появление таких профессий обусловлено развитием теории информационного менеджмента, когда с начала 1970-х годов основы управления знаниями начинают формулироваться в трудах ученых, и прорывом на рубеже восьмидесятых-девяностых годов прошлого века, когда обнародуются три кардинально отличающихся друг от друга подхода к концепции «менеджмента знаний». И с начала 1990-х годов в зарубежных ВУЗах впервые становится возможной специализация по менеджменту знаний [3].

Одновременно данная проблематика попадает в область интересов правительств и международных общественных организаций. Управление знаниями становится мощной международной и государственной стратегией для решения важных, и в некоторых случаях критических, проблем потери знаний в результате ухода и смены поколений. Появляются международные и государственные стандарты, такие как «ISO 30401:2018: Системы управления знаниями. Требования» [4]. В России – «ГОСТ Р 53894-2016 Менеджмент знаний. Термины и определения», «ГОСТ Р 54877-2016 Менеджмент знаний. Руководство для персонала при работе со знаниями. Измерение знаний» и другие [5].

Данные процессы объективно повлияли и на корректировку подходов МАГАТЭ по поддержке в достижении целей ООН по устойчивому развитию мирового сообщества. На соответствующей странице сайта МАГАТЭ прямо указано: «...Пробелы в знаниях или утрата знаний могут повлиять на способность организаций, эксплуатирующих или использующих ядерные технологии, принимать безопасные решения и меры. Для создания ядерных знаний, навыков, информации и записей, рабочих процессов, интерпретации данных, а также

методов анализа и проверки и управления ими необходимы надлежащие методы управления знаниями и вспомогательные технологии...» [6].

Исходя из этого, признавая важность управления ядерными знаниями, МАГАТЭ разрабатывает методологии и руководящие документы для планирования, проектирования и осуществления программ управления ядерными знаниями и оказывает содействие ядерному образованию, обеспечивая поддержку, возможности сетевого взаимодействия и обмен опытом.

Касаемо деятельности МАГАТЭ в области разработки методологий управления ядерными знаниями, следует отметить, что модель управления знаниями может отличаться в зависимости от целей и задач управления знаниями, субъектов, объектов и условий. Однако, вне зависимости от этого, менеджмент знаний должен обеспечивать контроль за осуществлением следующих процессов [3]:

1. структуризация, кодификация и идентификация знаний;
2. создание новых знаний;
3. использование имеющихся знаний при принятии решений;
4. воплощение знаний в продуктах и услугах;
5. передача существующих знаний;
6. поддержание целостности знаний, защита знаний;
7. обеспечение доступа к необходимым знаниям, процессам, системам и людям.

В этих процессах, обуславливающих существование так называемой «спирали знаний» (одно из ключевых понятий менеджмента знаний), структуризация, кодификация и идентификация играют ведущую роль. Не случайно важной категорией менеджмента знаний является понятие «карта знаний». Составление «карты знаний» (а по сути, категоризация знаний) – призвана стать основой для формализации управленческой деятельности государственных органов, повышения эффективности принимаемых решений.

И здесь **возникает проблема классификации знаний**, включая ядерные знания.

Суть проблемы состоит в том, что **существующие «классические» системы категоризации по типу знаний** (явные, неявные, потенциально явные), **либо по компонентам системы менеджмента** (человеческие, технологические, организационные) **весьма далеки от практики и слабо коррелируются с процессами государственного управления**. Включая управление атомной отраслью.

Достаточно проанализировать действующие в Республике Беларусь нормативные правовые акты и государственные стандарты.

Наиболее яркие примеры – это *Единый правовой классификатор*, утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 4.01.1999 № 1 [7], и Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «*Виды экономической деятельности*» [8].

Несмотря на то, что *Единый правовой классификатор*, который формировался в 1999 году, имеет в своем содержании отдельный подраздел 11.10 «Законодательство о ядерной и радиационной безопасности» (что по определению относится к ядерным знаниям), использовать его при разработке в 2024-2025

годах специализированного *Классификатора технических правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности* было весьма затруднительно.

А если говорить об Общегосударственном классификаторе ОКРБ 005-2011 «*Виды экономической деятельности*», то он вообще не содержит раздела, непосредственно связанного с обеспечением ядерной и радиационной безопасности. С учетом норм действующего законодательства о государственном прогнозировании и государственном планировании, это практически исключает из системы государственного управления атомную отрасль в качестве самостоятельного субъекта. И курирующие государственное планирование министерства фактически принуждают Госатомнадзор представлять интересы отрасли только на уровне отдельных проектов, реализуемых в рамках госпрограмм других ведомств. Справедливость этого утверждения подтверждает ход разработки проекта государственной программы «Ядерная и радиационная безопасность».

Как вывод из вышесказанного – в системе управления ядерными знаниями Республики Беларусь **функция их структуризации в области ядерной и радиационной безопасности требует дальнейшего развития.**

Проблема **несоответствия теоретических подходов к категоризации ядерных знаний**, находящих отражение в классификаторах видов деятельности государства, **функциям государственных органов**, которые эту деятельность реализуют, **обуславливает поиск путей ее разрешения.** Причем не только в Республике Беларусь, но и на международной арене.

Не случайно на различных общественных и научных форумах МАГАТЭ, а также государств-участников, обнародуются и апробируются **новые подходы к категоризации ядерных знаний по различным основаниям.**

Например, заслуживает внимания подход к классификации ядерных знаний по предметно-объектному основанию, обнародованный в 2008 году Андреем Косиловым (на тот момент – сотрудника Департамента ядерной энергии МАГАТЭ) [9]. Он предложил категоризовать ядерные знания по четырем большим направлениям, включая: общие положения по управлению, кадрам, экономике и т.д.; знания в области атомной энергетики; знания в области обращения с ядерным топливом; и знания по управлению радиоактивными отходами и выводу из эксплуатации объектов использования ядерной энергии.

В попытках классификации ядерных знаний по объектно-предметному основанию большую работу проделали и сотрудники Института ядерных проблем Белорусского государственного университета. На основе предложенной ими классификации ядерных знаний первоначально строилась таксономия Национального электронного портала ядерных знаний Республики Беларусь, разрабатываемого в настоящее время.

Что касается Национального портала ядерных знаний и работы по его приемочным испытаниям – будет интересным проанализировать факт, когда в рамках рабочих совещаний должностными лицами Госатомнадзора было предложено категоризировать представленные на портале ядерные знания по дескрипторному основанию [10]. Об этом говорят часто звучавшие в ходе рабо-

чих совещаний фразы, такие как «поиск по ключевым словам» и «облако тэгов».

Следует отметить, что в научных изданиях можно встретить публикации, касаемо категоризации знаний по иерархическому основанию [10]. Его суть состоит в последовательном делении заданного множества понятий на подчиненные подмножества, постепенно конкретизируя объект классификации. Но данный метод не имеет необходимой гибкости, так как при изменении состава понятий, либо при уточнении их характеристик (определений) зачастую требуется коренной пересмотр классификационной схемы или, проще говоря, «дерева иерархий».

Сложен в реализации и, так называемый, фасетный метод классификации знаний, когда множество понятий разделяется на независимые классификационные группы по соответствующим классификационным признакам, называемым «фасетами» (от фр. *facette* – грань) [10]. Как правило этот метод применим для классификации информации с быстро меняющимся набором признаков. Для ядерных знаний это нехарактерно.

Есть еще методы классификации знаний по степени формализации на формализованные и неформализованные знания. Можно классифицировать знания по признаковому основанию: по ясности, доступности, по уровню абстракции, по пропозициональности (способности донести смысл вне зависимости от построения фразы) и другим основаниям [10].

Таким образом, можно констатировать, что множество методов классификации и структуризации знаний, включая ядерные, порождает еще одну проблему – **проблему выбора метода классификации**.

Так и в выборе методов классификации ядерных знаний главный вопрос – **рациональность применения того или иного метода классификации для эффективной реализации остальных функций системы управления ядерными знаниями** в Республике Беларусь, начиная от генерации новых знаний, заканчивая их сохранением и передачей (обучением).

Необходимо акцентировать внимание на том, что **создание новых знаний, поиск путей их использования в практической деятельности, их апробация и распространение** – это ни что иное как **функции науки и образования**.

Центр по ядерной и радиационной безопасности, выполняя задачу Госатомнадзора по разработке проекта Инструкции о порядке организации и ведения научной деятельности в сфере ядерной и радиационной безопасности, тоже столкнулся с проблемой классификации ядерных знаний как продукта научной деятельности.

В процессе работы над документом перед разработчиками обозначилась задача корреляции (согласования) получаемых в результате научных исследований новых знаний о законах, закономерностях, методологии, методах, способах и приемах в сфере безопасного использования атомной энергии с перспективными направлениями научных исследований в данной сфере. Такая корреляция была необходима для четкого разделения ответственности заказчиков и субъектов научной деятельности за развитие того или иного перспективного

направления научных исследований, связанных с развитием той или иной научной теории.

Итогом такой работы стала классификация ядерных знаний по проблемно-ориентированному основанию, имея ввиду в какую научную проблематику и в какой объект исследований попадают те или иные составляющие ядерных знаний.

В обобщенном виде авторами предложен **вариант системы ядерных знаний в Республике Беларусь**, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Вариант системы ядерных знаний в Республике Беларусь

Составляющие ядерных знаний	Содержание составляющих ядерных знаний
1. Теории фундаментальных наук атомной индустрии	
1.1. общая теория (общие основы) отраслевых наук	Логико-методические и общетеоретические проблемы отраслевых наук: объект, предмет, структура, задачи и методы; роль и место в общей системе теоретических знаний; законы, закономерности и принципы
1.2. теория ядерной физики	Строение и свойства атомных ядер, а также их столкновения (ядерные реакции), состав ядер, состоящих из нуклонов (протонов и нейтронов), а также такие явления, как радиоактивный распад
1.3. теория физики элементарных частиц	Структура и свойства элементарных частиц и их взаимодействия
1.4. теория квантовой механики	Поведение материи и энергии на атомном и субатомном уровне
1.5. теория ядерной химии	Связь строения веществ с их ядерными свойствами, ядерные реакции и сопутствующие физико-химические процессы, синтез новых элементов реакторным методом, новые виды радиоактивного распада
2. Теории прикладных наук атомной индустрии	
2.1. теория ядерного реактора (ядерные технологии)	Разработка и эксплуатация ядерных реакторов, их конструкция и основы процессов функционирования; управление процессами в активной зоне; обеспечение безопасности объектов использования атомной энергии; технология создания, использования и переработки ядерного топлива
2.2. теория учета и контроль ядерных материалов и ИИИ	Методы и технологии для безопасного обращения, хранения и утилизации радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива.
2.3. теория радиационного контроля	Разработка и применение методов детектирования, спектрометрии и радиометрии ионизирующего излучения
3. Проблематика сопредельных отраслей:	
3.1. Проблематика общественных наук:	

Составляющие ядерных знаний	Содержание составляющих ядерных знаний
3.1.1. теория права	Правоприменение законодательства в области создания, эксплуатации, вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, совершенствование законодательства. Организация правовой работы в атомной отрасли. Нормативная правовая база в области использования атомной энергии и ИИИ
3.1.2. социология	Социальные институты, специфические отношения и процессы, характерные для атомной отрасли
3.1.3. психология	Психологические особенности работы в условиях повышенной ответственности и радиационной опасности, включая вопросы стрессоустойчивости, внимания, групповой динамики и профессионального отбора специалистов (инженеров-ядерщиков, операторов реакторов, специалистов по радиационной безопасности)
3.1.4. педагогика	Действие педагогических принципов, законов, закономерностей, методологии, методов и приемов применительно к подготовке специалистов в атомной индустрии
3.1.5. теория государственного управления	Проблематика создания и функционирования в государстве атомной индустрии; республиканские органы государственного управления
3.1.6. теория международных отношений	Вопросы взаимодействия государств и международных структур по вопросам использования атомной энергии, обращения с объектами ядерного наследия и преодоления последствий аварий (катастроф); роль международных организаций в сфере использования атомной энергии
3.1.7. история	Изучение в исторической перспективе опыта развития ядерных технологий, вынесенные уроки из аварий и катастроф, исторический опыт преодоления их последствий
3.2. Проблематика естественных наук:	
3.2.1. география	Природные условия и их влияние на функционирование атомной отрасли
3.2.2. эргономика	Возможности и особенности человека в системах отраслевого назначения с учетом антропометрических (биологических), биохимических (двигательных) и медицинских (гигиенических) показателей
3.2.3. медицина	Использование радиоактивных веществ для диагностики и лечения заболеваний, здравоохранение и медицинское обеспечение атомной отрасли
3.2.4. экология	Направления и последствия влияния ионизирующего излучения и радиоактивных веществ на окружающую среду

Составляющие ядерных знаний	Содержание составляющих ядерных знаний
3.2.5. история	Изучение ядерного наследия в исторической перспективе, анализ опыта ядерных и радиационных аварий и катастроф
3.3. Проблематика технических наук:	
3.3.1. материаловедение (теория сопротивления материалов)	Надежность конструкций объектов использования атомной энергии
3.3.2. радиоэлектроника	Разработка и эксплуатация специальной техники и приборов, поддержание их в готовности к применению, техническое обеспечение эффективного использования
3.3.3. автоматизация управления	Разработка комплексов средств автоматизации, компьютерных кодов и программных комплексов для управления и анализа данных
3.3.4. теплофизика (тепло-массообмен)	Теплопроводность (передача тепла через материалы), конвекция (перенос тепла потоками теплоносителя) и теплообмен при фазовых превращениях (испарение воды в парогенераторе)
3.3.5. гидродинамика	Движение теплоносителя, моделирование потоков и т.д.
3.3.6. инженерные науки	Устройство инженерных конструкций и т.п.
3.3.7. метрология и другие	Создание информационно-измерительных систем для мониторинга и управления
3.3.1. материаловедение (теория сопротивления материалов)	Надежность конструкций объектов использования атомной энергии
другие теории науки сопредельных отраслей	

Как следует из таблицы 1, ядерные знания предлагается классифицировать:

Во-первых – на знания в рамках теорий **фундаментальных наук** атомной индустрии. Они включают в себя общую теорию отраслевой науки, теорию ядерной физики, теорию физики элементарных частиц, теорию квантовой механики и теорию ядерной физики.

Во-вторых – на знания в рамках теорий **прикладных наук** атомной индустрии. А именно – теории разработки и эксплуатации ядерных реакторов (ядерные технологии), теории учета и контроля ядерных материалов и источников ионизирующего излучения, теория радиационного контроля.

В-третьих – на знания в рамках проблематики **сопредельных отраслей науки**, включая общественные, естественные и инженерно-технические науки, объект исследования которых применим в атомной индустрии.

Как видно из таблицы 1, например, теория права содержит и формирует знания по правоприменению законодательства в области создания, эксплуатации, вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии, организации правовой и нормотворческой работы в атомной отрасли. Педагогика ге-

нерирует знания о действии педагогических принципов, методов и приемов применительно к подготовке специалистов в атомной индустрии. История изучает в исторической перспективе опыт развития ядерных технологий, вынесенные уроки из ядерных и радиационных аварий и катастроф. Материаловедение занимается вопросами надежности конструкций объектов использования атомной энергии. Теплофизика – знаниями о тепломассообмене и т.д.

Предлагаемый вариант классификации системы ядерных знаний в Республике Беларусь вобрал в себя достоинства предметно-объектной и дескрипторной классификации.

Но главное – **классификация по основанию проблематики теорий науки**, на взгляд авторов, **самая практико-ориентированная**. Она позволяет упорядочить фундаментальные и практические знания, четко разграничить пределы полномочий государственных органов и организаций по развитию теорий науки атомной индустрии и связанных с ней, определять их функции и задачи по генерации новых ядерных знаний, их сохранению и распространению.

Литература

1. Лотман Г. Ротшильды – короли банкиров. / пер. с англ. А.Н. Гордиенко. – Минск: Интердайджест, 1997. – 352 с.
2. Шрайберг Я.Л. Время перемен: глобальные информационные тренды и перспективы / Ежегодный доклад Второго Международного профессионального форума «Крым-2016». [электронный ресурс]: Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – URL: http://www.gpntb.ru/ntb/ntb/2016/9/NTB9_2016_A5_1.pdf (дата обращения 11.11.2025)
3. Менеджмент знаний [электронный ресурс]: Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Менеджмент_знаний (дата обращения 11.11.2025)
4. ISO 30401:2018. Knowledge management systems – Requirements [электронный ресурс]: International Organization for Standardization. – URL: <https://www.iso.org/standard/68683.html> (дата обращения 11.11.2025)
5. Каталог национальных стандартов [электронный ресурс]: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации (Росстандарт). – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational> (дата обращения 11.11.2025)
6. Управление ядерными знаниями [электронный ресурс]: International Atomic Energy Agency. – URL: <https://www.iaea.org/ru/temy/upravlenie-yadernymi-znaniyami> (дата обращения 11.11.2025)
7. Об утверждении Единого правового классификатора Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь от 4 янв. 1999 г. № 1 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1999. – № 2-3, 1/2
8. Виды экономической деятельности: Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011; введ. 5.12.2011. – Минск: Госстандарт, 2011
9. Kosilov A. IAEA Methodology and Guidance on Nuclear Knowledge – Vienna: IAEA, IN-IS & Knowledge Management Section, 2008. – 40 с.
10. Классификатор [электронный ресурс]: Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Классификатор> (дата обращения 11.11.2025)