

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОЕКТА МАГАТЭ «ГЛОБАЛЬНЫЙ СТАТУС ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ»

В. А. Ильин¹, Т. Г. Ракитская², Е. А. Комаров²

¹ФГУП «РАДОН», Москва

²Госкорпорация «Росатом», Москва

Статья поступила в редакцию 20 октября 2021 г.

Подготовлена по материалам доклада на Третьей международной научно-практической конференции «Охрана окружающей среды и обращение с радиоактивными отходами научно-промышленных центров», ФГУП «РАДОН», 22–23 сентября 2021 г.

В работе приводится информационное сообщение о назначении и ходе реализации проекта МАГАТЭ «Глобальный статус вывода из эксплуатации», реализация которого начата в августе 2019 года.

Ключевые слова: атомная электрическая станция, ядерный исследовательский реактор, объект ядерно-топливного цикла, вывод из эксплуатации, технологии обращения с отходами, радиоактивные отходы.

Назначение и задача проекта

Проект МАГАТЭ под названием «Global Status of Decommissioning» — «Глобальный статус вывода из эксплуатации» (далее — GSD-проект) — стартовал в августе 2019 года, и в настоящее время работа над ним продолжается. Основанием для его запуска стали результаты консультативных и технических совещаний Секретариата МАГАТЭ. Основная задача проекта — описание Глобального статуса и трендов в области вывода из эксплуатации (ВЭ) ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО) на основе сбора сведений о текущем состоянии и оценке вероятного развития этого процесса. Такая информация в настоящее время в консолидированном виде отсутствует, поэтому результаты проекта должны быть направлены на восполнение существующих пробелов. Материальным результатом GSD-проекта должно стать опубликование международного отчета согласно требованиям МАГАТЭ (далее — Отчет).

Ключевыми особенностями результирующего Отчета GSD-проекта должно стать то, что он будет способствовать возможности:

- проведения сопоставительного анализа, планирования и принятия решений;
- сотрудничества между государствами — членами МАГАТЭ, имеющими схожие трудности и возможности;
- получения необходимой информации для последующего анализа.

Область исследований

В GSD-проекте рассматриваются три типа объектов использования атомной энергии (ОИАЭ): атомные электростанции (АЭС), исследовательские реакторы и реакторы прототипы (ИРиРП), предприятия ядерно-топливного цикла (ЯТЦ), в том числе занимающиеся производством, обогащением и переработкой ядерного топлива, а

также утилизацией и хранением отходов от этих процессов.

Инструментарий и организационная структура

Инструментом или формой для сбора, упорядочивания и анализа информации является разработанная в январе 2020 года руководящей группой проекта опросная форма в Excel-формате для стран-участниц, которая содержит вопросы и поля для заполнения, дальнейшей обработки и анализа полученных данных. Определены ответственные координаторы по всем странам-участницам.

Структурно рабочая группа GSD-проекта сформирована из:

- руководящей группы (РГ), которая на консультативных совещаниях обсуждает и принимает организационно-управленческие решения по всем проблемным вопросам сбора и анализа данных, а также формирует и рассылает членам рабочей группы на рассмотрение актуализированные редакции Отчета;
- технической группы (ТГ), состоящей из координаторов и специалистов, которая собирает, анализирует и направляет в РГ на рассмотрение и обсуждение информацию для формирования Отчета.

Ход реализации проекта

В ходе реализации настоящего GSD-проекта стало очевидно, что его особенностью является постановка амбициозных задач по проведению всестороннего анализа глобальной ситуации в области ВЭ в связи с угрозой формирования второго ядерного наследия из-за накопившихся проблем в области заключительной стадии жизненного цикла (ЗЖЦ) объектов использования ядерной энергии (ОИЯЭ). С одной стороны, для этого требуется сбор информации о разных аспектах деятельности по ВЭ, причем не только технологических и организационно-управленческих (данных по обеспечению этой деятельности собственным персоналом, степени участия сторонних организаций в выполнении работ, оценке стоимости работ и механизмов финансирования), но и более полных контекстных данных. С другой стороны, предпринятая попытка объединить в одном исследовании все типы ядерных установок (ЯУ), подлежащих ВЭ, включая АЭС, ИРиРП и установки ядерно-топливного цикла (УЯТЦ), информация о которых ранее собиралась в разных системах (PRIS — Power Reactor Information System для

АЭС [1], RRDB — Research Reactor Database для ИР [2], INFCIS — Integrated Nuclear Fuel Cycle Information System — для УЯТЦ [3]), приводит к методологическим проблемам состыковки существующих стандартов и подходов. По этой причине уже на этапе формирования исходного массива данных для аналитической работы проявилась острота этих проблем, т. к. в качестве основных контрагентов (ключевых заинтересованных сторон) были выбраны организации-операторы различных ЯУ, которые группировались по географическому принципу (субконтинентальные макрорегионы).

Проблемы проекта

По итогам сбора информации в опросных формах ряда развитых ядерных стран на начало марта 2021 г. результат оказался следующим:

- только две страны предоставили данные по всем имеющимся гражданским ядерным объектам — это Россия и Украина;
- Китай и США сведений практически не предоставили;
- Франция, Канада, Япония и Южная Корея предоставили только часть данных.

Вследствие этого полученная информация не позволяет провести разносторонний и глубокий анализ ситуации в области ВЭ ЯРОО на глобальном уровне. В первую очередь это связано с тем, что:

- данные запрашивались у операторов ЯУ, которые, как правило, имеют ограниченный горизонт видения, а их восприятие носит локальный и коммерческий характер;
- для формирования глобальной картины фактически оказались доступны только два параметра: страна/географический регион и тип установки/реактора.

Для повышения качества всесторонней аналитики предложено провести кластеризацию областей ВЭ ЯРОО, что позволит на основе имеющихся данных продемонстрировать многоаспектный характер Глобального статуса и разработать более детальные опросные формы для следующего этапа исследований, в том числе для анализа трендов в области ВЭ (рис. 1) [4].

В целом сложности с описанием Глобального статуса и трендов в области ВЭ ЯРОО имеют по большей части очевидные причины, в частности различные политические ситуации в странах. Например, только Россия и Франция (в меньшей степени Япония и Южная Корея) стоят перед реальными проблемами в этой области и вынуждены существенно менять свою точку зрения: не обсуждать ВЭ отдельной установки ЯРОО,



Рис. 1. Расширение методологического подхода к анализу собранных данных

а рассматривать всю их совокупность (например, весь флот АЭС) и решать задачу организации деятельности в области ВЭ в соответствии с логикой управления жизненным циклом ОИЯЭ своих национальных проектов (включая программы реабилитации объектов ядерного наследия) [5], а также поддерживать страны, использующие их технологическую платформу. Следовательно, для России и Франции важно подтвердить конкурентоспособность ядерной энергетики и извлечь максимальное количество уроков при ВЭ ЯРОО. В то же время для Германии, в которой программа ядерной энергетики закрывается, достаточно провести бенчмаркинг технологий и стоимости работ в области ВЭ отдельных типов установок. В Италии ситуация со свертыванием ядерной программы обусловлена результатами референдума 1987 года, который стал следствием аварии на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 года, и текущие проекты по ВЭ ЯРОО зависят в большей степени от финансирования, а не от технологических проблем. В США сложности, накопленные в области обращения с ОЯТ и РАО, препятствуют массовому ВЭ [6]. Для Китая эта задача либо пока вообще не актуальна, либо правительство КНР наложило жесткое вето на распространение любой информации о ядерной программе страны, чтобы не дать возможности утечки данных об их ядерно-оружейном потенциале. Возможно, с такими

различными причинами и связано отсутствие информации от этих стран.

Все эти различные политические ситуации необходимо учесть для целей формирования Глобального статуса и определения трендов в области ВЭ ЯРОО, причем эта информация не требует заполнения опросных форм на уровне компаний.

Для описания Глобального статуса в области ВЭ важны не столько данные по ЯРОО прошлых поколений, сколько данные о перспективных ЯУ, в том числе, например, о малых модульных реакторах, но в этом аспекте аналитика GSD-проекта пока не формируется. Большое значение имеют технологические платформы, но в настоящее время их роль также не учитывается.

Группировка по субконтинентальным макро-регионам не только не дает дополнительной аналитической информации, но и вносит искажения в общую картину Глобального статуса. Например, разделение Европы на «западную» и «центральную и восточную», в условиях единого центра принятия решений в Евросоюзе, для большинства стран этих двух макрорегионов сегодня уже практически не имеет смысла.

Особенно важна возможность обработки информации из открытых источников и привлечение искусственного интеллекта к сбору и анализу таких данных в области ВЭ ЯРОО. На этом список причин возникновения сложностей с

описанием Глобального статуса и трендов в области ВЭ ЯРОО не исчерпывается, что обуславливает необходимость поиска путей преодоления этой проблемы.

Для Госкорпорации «Росатом» участие в разработке методологии сбора и анализа данных, позволяющей получать реальную и аналитически емкую глобальную картину (статус) в области ВЭ, является исключительно важной задачей как для решения проблем внутри страны, так и на мировых рынках ВЭ и обращения с РАО. Подключение АО «ТВЭЛ», корпоративного интегратора в области ВЭ, к разработке подходов к описанию Глобального статуса и трендов в области ВЭ позволит выявить для него потенциальные рынки и виды услуг.

Литература

1. URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx> (дата обращения 08.11.2021).

2. URL: <https://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx> (дата обращения 08.11.2021).

3. URL: <https://www.iaea.org/publications/8079/nuclear-fuel-cycle-information-system> (дата обращения 08.11.2021).

4. Diaz-Maurin F., Yu J., Ewing R. C. Socio-technical multi-criteria evaluation of long-term spent nuclear fuel management strategies: A framework and method // Science of the Total Environment. 2021. Vol. 777. P. 146086. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146086.

5. План мероприятий по реализации Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2019 № 139-р.

6. Лучшие зарубежные практики вывода из эксплуатации ядерных установок и реабилитации загрязненных территорий. Т. 1. / Под общ. ред. И. И. Линге и А. А. Абрамова. — М. : ИБРАЭ РАН, 2017. 336 с.

Информация об авторах

Ильин Вадим Анатольевич, кандидат технических наук, эксперт, ФГУП «РАДОН» (119121, Москва, 7-й Ростовский пер., д. 2/14), e-mail: VaAIllyin@radon.ru.

Ракитская Татьяна Геннадьевна, кандидат юридических наук, эксперт, Госкорпорация «Росатом» (119017, Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24), e-mail: TGRakitskaya@rosatom.ru.

Комаров Евгений Алексеевич, старший менеджер управления, Госкорпорация «Росатом» (119017, Москва, ул. Большая Ордынка, д. 24), e-mail: EAKomarov@rosatom.ru.

Библиографическое описание статьи

Ильин В. А., Ракитская Т. Г., Комаров Е. А. Перспективы проекта МАГАТЭ «Глобальный статус вывода из эксплуатации» // Радиоактивные отходы. 2021. № 4 (17). С. 109–113. DOI: 10.25283/2587-9707-2021-4-109-113.

CHALLENGES FACED UNDER THE IAEA'S PROJECT GLOBAL STATUS OF DECOMMISSIONING

Ilyin V. A.¹, Rakitskaya T. G.², Komarov E. A.²

¹FSUE RADON, Moscow, Russia

²State Atomic Energy Corporation Rosatom, Moscow, Russia

Article received on October 20, 2021

Prepared on materials of the Report for the Third International Scientific and Practical Conference on the Environmental Protection and the Management of Radioactive Waste from Scientific and Industrial Centers, FSUE RADON, September 22–23, 2021.

The paper informs about intent and implementation of the IAEA's project named as "Global Status of Decommissioning" commenced in August of 2019.

Keywords: nuclear power plant, nuclear research reactor, nuclear fuel cycle facility, decommissioning, waste management technologies, radioactive waste.

References

1. URL: <https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx> (accessed on 08.11.2021).
2. URL: <https://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/Reactor-Search.aspx> (accessed on 08.11.2021).
3. URL: <https://www.iaea.org/publications/8079/nuclear-fuel-cycle-information-system> (accessed on 08.11.2021).
4. Diaz-Maurin F., Yu J., Ewing R. C. Socio-technical multi-criteria evaluation of long-term spent nuclear fuel management strategies: A framework and method. *Science of the Total Environment*, 2021, vol. 777, p. 146086. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146086.
5. *Plan meropriyatii po realizatsii Osnov gosudarstvennoi politiki v oblasti obespecheniya yadernoi i radiatsionnoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda i dal'neishuyu perspektivu* [Implementation of the State Policy Fundamentals in the Field of NRS in the Russian Federation for the Period up to 2025 and Beyond]. Approved by the Order of the Government of the Russian Federation on February 2, 2019 No. 139-р.
6. *Luchshie zarubezhnye praktiki vyvoda iz ehkspluatatsii yadernykh ustanovok i rehabilitatsii zagryaznennykh territorii* [Best International Practices in Nuclear Decommissioning and Remediation of Contaminated Sites]. Vol. 1 / Edited by Linge I. I. and Abramov A. A. — Moscow, IBRAE RAN Publ., 2017. 366 p.

Information about the authors

Ilyin Vadim Anatolyevich, PhD in technical sciences, expert, FSUE RADON (2/14, 7th Rostovsky lane, Moscow, 119121, Russia), e-mail: VaAllyin@radon.ru.

Rakitskaya Tatyana Gennadievna, PhD in legal sciences, expert, State Atomic Energy Corporation Rosatom (24, Bolshaya Ordynka st., Moscow, 119017, Russia), e-mail: TGRakitskaya@rosatom.ru.

Komarov Evgenij Alekseevich, senior manager, State Atomic Energy Corporation Rosatom (24, Bolshaya Ordynka st., Moscow, 119017, Russia), e-mail: EAKomarov@rosatom.ru.

Bibliographic description

Ilyin V. A., Rakitskaya T. G., Komarov E. A. Challenges Faced under the IAEA's Project Global Status of Decommissioning. *Radioactive Waste*, 2021, no. 4 (17), pp. 109–113. DOI: 10.25283/2587-9707-2021-4-109-113. (In Russian).