

## ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н. В.Г. Волкова на диссертационную работу Ведерниковой Марины Владимировны «Метод комплексного обоснования безопасности и экологической приемлемости пунктов хранения радиоактивных отходов на завершающей стадии их жизненного цикла», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»

Тема диссертационного исследования посвящена ключевому вопросу завершающей стадии одной из распространенных категорий объектов ядерной техники – пунктов хранения радиоактивных отходов, а именно разработке метода проведения обоснования безопасности и экологической приемлемости для выбора варианта завершения их жизненного цикла – удаление РАО и вывод из эксплуатации или консервация и захоронение на месте.

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Вплоть до начала XXI века работы по накопленным РАО осуществлялись исключительно в целях обеспечения их безопасного хранения в краткосрочном режиме. Исключение составляли работы в НИЦ «Курчатовский институт» и на Северо-Западе России, проводимые в рамках комплексной утилизации АПЛ, где начали прорабатываться и практически решаться вопросы удаления РАО из мест их нахождения. Начало работы автора над диссертационным исследованием пришлось на существенно более благодатную пору – начало широкомасштабных работ по ликвидации ядерного наследия, в том числе консервации или ликвидации пунктов хранения РАО и развертывания единой государственной системы обращения с РАО (ЕГС РАО).

Ключевое значение для этих работ приобрело постановление Правительства Российской Федерации №1069, которое в случае принятия решения оставления РАО на месте требовало, чтобы для двух альтернативных вариантов заключительных стадий жизненного цикла (ликвидация объекта и перевод в ПЗРО) были выполнены оценки критериальных параметров: коллективных эффективных доз облучения, рисков потенциального облучения, затрат, совокупного размера возможного вреда окружающей среде. При этом научно-методическое обеспечение для этих работ практически отсутствовало, а ряд характеристик, таких как риск потенциальной опасности и совокупный размер возможного вреда окружающей среде, ранее не применялся. Требовалось провести оценки параметров для варианта удаления РАО из таких уникальных по своим характеристикам объектов, как оз. Карачай, Теченский каскад водоемов и др., для которых ранее такой вариант завершения жизненного цикла не рассматривался как практически осуществимый. Кроме этого, оценки

необходимо было выполнить, несмотря на неопределенности, связанные с отсутствием детализированных данных о характеристиках барьеров безопасности, проектных решений по консервации пунктов хранения и др. Важно, что метод и его применение должны были быть одобрены органами регулирования безопасности для применения в рамках первичной регистрации РАО.

**Личный вклад автора** заключается в проведении полного цикла работ, результатом которого стал комплексный метод, в том числе выполнен анализ международного опыта проведения работ по изоляции отходов и предварительные оценки объемов РАО, которые могут быть захоронены на месте. Разработана схема проведения обоснований отнесения РАО к особым, алгоритмы оценки критериальных параметров и большой объем всех необходимых справочных данных, которые получили одобрение всех заинтересованных регулирующих органов. Среди них отмечу такие, как подход к определению принципиальной возможности локализации РАО в месте их нахождения; описание альтернативных сценариев обращения с РАО, учитывающий особенности объектов и текущих стадий их жизненного цикла; таблицы, содержащие справочные данные для оценок коллективных эффективных доз облучения персонала, финансовых затрат на проведение работ, с учетом нормативных документов и методик, оценок риска потенциального облучения, включая таблицы для расчета вероятности аварийных ситуаций. Отдельно стоит отметить сформированные таблицы, содержащие данные, необходимые для проведения оценки совокупного размера возможного вреда окружающей среде. В последнем и ряде иных случаев вопросы решены в соавторстве.

Результаты работ были сведены в «Научно-техническое пособие по подготовке обосновывающих материалов для принятия решения об отнесении РАО к особым РАО», содержащее схемы, алгоритмы, справочные данные и примеры проведения оценок критериальных показателей и проведения обоснований выполнения критериев отнесения РАО к особым. Пособие использовалось эксплуатирующими организациями и регулируемыми органами в рамках первичной регистрации накопленных РАО в 2013–2014 гг. Получено практическое доказательство возможности его применения.

**Научная новизна** диссертации состоит в разработке комплексного метода обоснования возможности захоронения на месте накопленных РАО, основанного на принципах радиационной защиты. Впервые разработаны алгоритмы расчета коллективных эффективных доз облучения на долгосрочные периоды и финансовых затрат. Алгоритмы ориентированы на широкое использование опыта практических работ по обращению с РАО в отрасли, в том числе проводимых в НИЦ «Курчатовский институт», АО Концерн «Росэнергоатом», ФГУП «РосРАО», ФГУП «Радон» и др.

Алгоритмы оценки рисков потенциального облучения, в том числе при проведении погрузочных работ и транспортировке упаковок РАО, а также

совокупного размера возможного вреда окружающей среде предложены впервые.

**Практическая значимость** результатов обоснована широким применением метода в рамках первичной регистрации РАО в 2014 г. Пособие применялось в эксплуатирующих организациях в отношении более 70 пунктов хранения. Полученный статус пунктов размещения особых РАО инициирует менее затратные и безопасные работы по их консервации.

**Достоверность полученных результатов и выводов** основывается на использовании большого объема фактических данных и широким обсуждением материалов метода специалистами. Метод получил одобрение со стороны специалистов органов регулирования безопасности, иных заинтересованных сторон, включая Научно-технический совет №10 «Ядерная, радиационная и экологическая безопасность» Госкорпорации «Росатом».

Структура представленной на отзыв диссертационной работы соответствует задачам исследования. **Введение** содержит цели и задачи диссертационной работы, обоснование актуальности темы исследования, научную новизну работы, практическую значимость, достоверность, апробацию и публикации, личный вклад автора и основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** представлены результаты литературного обзора по теме исследования и анализа нормативных требований в отношении существующих пунктов хранения РАО, а также пунктов захоронения очень низкоактивных РАО. Актуальность создания метода обоснования возможности перевода существующих объектов в пункты захоронения на месте, и строительства пунктов захоронения очень низкоактивных РАО непосредственно в местах из образования.

**Вторая глава** посвящена выработке и обоснованию основных допущений комплексного метода, базирующегося на принципах радиационной защиты: оптимизации, обоснования и нормирования. Важно и интересно активное использование принципа нормирования для исключения рассмотрения пессимистичных (по дозовым параметрам) сценариев обращения с РАО.

**Третья глава** содержит подробное пошаговое изложение комплексного метода, который позволяет эксплуатирующим организациям определить состав и границы объекта, оценить период потенциальной опасности накопленных РАО, провести обоснование возможности локализации РАО на месте (как на основании проектной документации, так и с использованием программных средств, одобренных МАГАТЭ), для альтернативных сценариев обращения с РАО с учетом уникальных характеристик объекта, используя алгоритмы и исходные данные, провести оценки критериальных параметров, обосновать отнесение объекта к пункту размещения или консервации особых РАО.

**Четвертая глава** содержит результаты апробации и применения комплексного метода. В рамках первичной регистрации он был эффективно применен эксплуатирующими организациями. Во многих случаях автор осуществлял экспертную поддержку процессу его применения. Главным образом это касалось оценки совокупного размера возможного вреда окружающей среде. В главе отмечается, что метод в будущем должен быть использован также для обоснования отнесения РАО к особым в случае отложенных решений и, в перспективе, для обоснования безопасности окончательной изоляции очень низкоактивных РАО на территории промплощадок организаций, а также для обоснования варианта реабилитации загрязненных территорий.

**В заключении** сформулированы полученные в ходе выполнения диссертационного исследования результаты, которые позволяют констатировать, что цель диссертационного исследования достигнута, все задачи выполнены в полном объеме.

Содержание диссертационного исследования и его уровень представляются весьма высокими, несмотря на ряд недочетов.

#### **Замечания**

1. Результаты диссертационного исследования, несомненно, заслуживают высокой оценки. Работа была бы гораздо масштабнее, если все объекты, по которым были выполнены обоснования, были сразу включены Правительством России в перечень пунктов размещения особых РАО. В диссертационной работе указывается на причины, по которым это не произошло. В автореферате данная тема не раскрыта. С учетом сложности ситуации необходимо разъяснение автора данного вопроса.
2. Текст автореферата содержит трудночитаемые схемы.

#### **Заключение**

Сделанные выше замечания не влияют на положительную оценку диссертационного исследования. Автореферат диссертации верно и полно отражает основные результаты, положения и выводы диссертации. Структура представленной на отзыв диссертационной работы соответствует задачам исследования.

Представленная Ведерниковой М.В. диссертация является законченным научным трудом и выполнена на высоком научном уровне. Содержание диссертации полностью соответствует специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» и отрасли науки «технические науки».

Диссертация соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842. Сама автор,

Ведерникова М.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Официальный оппонент,  
доктор технических наук



*[Handwritten signature]*

Волков Виктор Глебович

« 06 » 06 2016 г.