

В диссертационный совет 24.1.496.01,
созданный на базе Института проблем
безопасного развития атомной энергетики
Российской академии наук (ИБРАЭ РАН)

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук Варлакова Андрея Петровича

на диссертационную работу Павлова Дмитрия Игоревича

«Выбор и научно-техническое обоснование приповерхностного способа захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4», представленную на соискание ученой степени кандидата наук по специальности: 2.4.9. - Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность, и отрасли науки «технические науки».

Актуальность темы

Актуальность темы диссертационного исследования Д.И. Павлова не вызывает сомнений. Диссертационная работа посвящена проблеме выбора и обоснования безопасности решений по конструкции приповерхностных пунктов захоронения радиоактивных отходов (ППЗРО), инженерным барьерам безопасности (ИББ), техническим и экономическим аспектам обращения с радиоактивными отходами (РАО).

На предприятиях Российской Федерации (РФ) накоплено около 550 млн. м³ РАО. Ежегодное образование жидких РАО составляет 0,79 млн. м³, твердых РАО – 0,73 млн. м³. Более 90 % от объёма накопленных и образующихся РАО относятся к отходам низкого и среднего уровня активности и соответствуют классам 3 и 4 по классификации РАО для целей захоронения согласно Постановлениям Правительства РФ №1069 от 19.10.2012 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов» и № 1929 от 29.10.2022 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 19 октября 2012 г. № 1069».

Задачи по обращению и окончательной изоляции столь масштабных объемов образующихся и накопленных низко- и среднеактивных РАО требуют разработки новых подходов, основанных на научно обоснованных принципах и критериях, позволяющих

решить не только вопрос создания надежных и безопасных ППЗРО, но и обеспечить возможность развития предприятий, на которых образуются РАО, в том числе за счет внедрения экономически эффективных решений.

Научно-техническое обоснование приповерхностного способа захоронения РАО 3 и 4 классов, безусловно, является крайне актуальной и своевременной задачей.

Научная новизна работы Д.И. Павлова является несомненной. К новым результатам стоит в первую очередь отнести:

1. Метод проектирования ППЗРО, основанный на комплексном анализе факторов, влияющих на безопасность и экономику обращения с РАО;
2. Матрицу технических решений, определяющих облик ППЗРО по:
 - назначению и функциям ИББ ППЗРО на основе анализа долговечности материалов ИББ;
 - компоновке ППЗРО, выбору контейнеров, материалов ИББ, конструкций и материалов подстилающего и покрывающего экранов ППЗРО;
 - оценкам миграции радионуклидов через различные материалы подстилающего экрана ППЗРО.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждается обширным системным анализом данных по исследуемой проблематике, результатами технико-экономических оценок и модельных расчётов, а также оценками безопасности, выполненными с использованием сертифицированных и аттестованных программных продуктов, в том числе «Доза 3.0», и GeRa/V1, а также публикацией основных полученных результатов в реферируемых изданиях и представлении на российских и международных конференциях.

Практическая значимость работы

В рамках диссертационного исследования автором предложен и обоснован наземный способ захоронения РАО классов 3 и 4, который предъявляет минимальные требования к гидрогеологическим особенностям площадки размещения ППЗРО, что позволит расширить возможности выбора площадок для захоронения РАО.

В диссертации разработаны требования к характеристикам ИББ, определены основные параметры ИББ, что может быть применено при проектировании и строительстве ППЗРО и позволит создать научно-техническую основу для создания типовых наземных сооружений захоронения.

Типовые решения по конструкциям сооружений захоронения РАО классов 3 и 4, разработанные Д.И. Павловым могут быть использованы при создании новых перспективных ППЗРО.

В рамках диссертационного исследования предложены решения по сокращению стоимости обращения с РАО.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при разработке нормативной документации в области окончательной изоляции РАО.

Основные результаты исследований опубликованы в 20 печатных работах, включая 16 статей в рецензируемых научных журналах ВАК, 4 публикации в сборниках трудов и тезисов докладов на российских и международных конференциях.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, приложения. Общий объём работы составляет 182 страницы основного текста, включая 37 таблиц и 76 рисунков. Список использованных источников содержит 215 наименований.

Принципиальных и существенных замечаний по работе в целом нет. Вместе с тем по прочтении диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

1. Предложенный наземный способ окончательной изоляции РАО не является единственно возможным вариантом окончательной изоляции РАО. Отсутствие в диссертационном исследовании критериев выбора различных способов захоронения можно отнести к недостаткам работы.
2. В диссертации присутствует неопределенность по обоснованию выбора материала на основании природных сорбентов для создания подстилающих экранов ППЗРО.
3. В обширном перечне публикаций автора по теме диссертации есть ряд работ, дублирующих друг друга. Более того, ссылка на статью, посвященную осушке отработанных ионообменных смол (Исследование осушки и оптимизация кондиционирования отработавших ионообменных смол без включения в матрицу для захоронения // Радиоактивные отходы. – 2022. – № 2 (19). – С. 25-34.), неуместна, поскольку в диссертационной работе тема осушки ОИОС и их окончательной изоляции не рассматривается.
4. В тексте не приведены данные о степени проработки вопроса возможности практического применения разработанных полимерных и композитных контейнеров для захоронения РАО класса 4.
5. Не приведены рекомендации по дальнейшим исследованиям, которые могли бы базироваться на выполненной диссертационной работе.

Заключение по работе

Содержание работы соответствует специальности 2.4.9. - Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность. По результатам изучения диссертации Д.И Павлова на тему: «Выбор и научно-техническое обоснование приповерхностного способа захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4» и

опубликованных работ по теме диссертации, считаю, что, несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения в частим создания пунктов захоронения РАО, что соответствует п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 № 842.

Дмитрий Игоревич Павлов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9. «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность».

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
директор технологического отделения
по обращению, учету и контролю
РВ и РАО АО «ВНИИНМ»


16.01.2026

А.П. Варлаков

Почтовый адрес: 123098, Москва, ул. Рогова, д. 5а

Место работы: АО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов им. Академика А.А.Бочвара»

Адрес электронной почты: APVarlakov@bochvar.ru

Рабочий телефон: +7(499)190-89-99 доб. 83-45; 903-575-28-44

Подпись директор технологического отделения
по обращению, учету и контролю РВ и РАО АО «ВНИИНМ» Варлакова А.П. заверяю:

Заместитель
генерального директора АО «ВНИИНМ»
по инновационной деятельности



И.Г.Лесина