

Отзыв
на автореферат диссертации Д.И. Павлова
«Выбор и научно техническое обоснование приповерхностного способа захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9 «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность»

Неизбежным следствием использования ядерной энергетики является образование радиоактивных отходов (РАО), представляющих собой потенциальную опасность для человека и окружающей природной среды.

На конец 2019 года на предприятиях Российской Федерации (РФ) накоплено около 555,75 млн. м³ РАО суммарной активностью $1,86 \cdot 10^{20}$ Бк. Ежегодное образование жидких РАО составляет 0,79 млн. м³, суммарной активностью $9,00 \cdot 10^{18}$ Бк, твердых РАО – 0,73 млн. м³ суммарной активностью $7,79 \cdot 10^{18}$ Бк. Более 90 % от объема накопленных и образующихся РАО относятся к отходам низкого и среднего уровня и соответствуют классам 3 и 4 по классификации РАО для захоронения согласно Постановлению Правительства РФ №1069 от 19.10.2012.

С момента вступления в силу №190-ФЗ от 11.07.2011 в РФ в 2016 году введен в эксплуатацию первый приповерхностный пункт захоронения РАО (ППЗРО) в Свердловской области, завершено проектирование ещё двух ППЗРО в Челябинской и Томской областях. Суммарная вместимость данных трёх пунктов захоронения составляет 0,425 млн. м³ упаковок РАО.

Для захоронения всего накопленного объема удаляемых РАО классов 3 и 4, а также объема ежегодно образующихся РАО необходимо строительство ещё нескольких ППЗРО с оптимальным способом захоронения. Для решения этих задач необходим комплексный анализ зарубежного опыта захоронения РАО, определение тенденций, следующих из этого опыта, анализ российских проектов ППЗРО, на основании которых может быть выполнено научное обоснование выбора наиболее безопасных и экономичных вариантов захоронения РАО.

Автором в работе решен ряд задач, связанных с разработкой и научным обоснованием технических решений по захоронению низко- и среднеактивных отходов класса 3 и 4, направленных на оптимизацию экономических показателей и обеспечение безопасности заключительных стадий обращения с радиоактивными отходами.

Основными **научными** результатами работы являются:

- Разработка методов выбора основных технических решений при проектировании ППЗРО на основе комплексного анализа различных факторов.
- Систематизация данных о назначении и функциях каждого инженерного барьера безопасности (ИББ) ППЗРО исходя из анализа долговечности материалов ИББ и сценариев эволюции ППЗРО.
- Сравнительный анализ применения в основании подстилающего экрана ППЗРО материалов с разными коэффициентами фильтрации, в частности цеолитовых сорбентов и глинистых материалов.
- Обоснование в части обеспечения безопасности окончательной изоляции и с экономической точки зрения применения нового парка контейнеров для захоронения РАО класса 4.
- Исследование зависимости стоимости захоронения РАО от компоновочных решений сооружений захоронения, габаритов покрывающего экрана,

стоимости контейнеров, вместимости сооружений захоронения. Определён вклад каждого ИББ в стоимость захоронения.

Практическая значимость работы заключается в:

- Определении способа наземного захоронения РАО классов 3 и 4, обеспечивающего безопасность и предъявляющего минимальные требования к гидрогеологическим особенностям площадки размещения ППЗРО.
- Разработке типовых решений по конструкциям сооружений захоронения РАО классов 3 и 4, которые могут быть использованы при создании ППЗРО.
- Определении требований к характеристикам ИББ для РАО класса 3 и 4.
- Предложении к использованию новых, более технологичных и экономичных, типов контейнеров для РАО класса 4.
- Определении пути сокращения полной стоимости обращения с РАО на конечных стадиях за счёт снижения затрат на приобретение контейнеров, на возведение ограждающих конструкций, на создание покрывающих экранов.

Материал автореферата актуален, изложен научным языком, выводы, сделанные автором, полностью обоснованы, достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, однако имеются некоторые вопросы:

1. Рассматривалось ли совершенствование конструкции ППЗРО заглубленного типа с использованием подстилающих материалов из природных сорбентов, новых типов контейнеров для РАО класса 4 и способа их размещения с последующим расчётом его стоимости.

2. Необходимо уточнить, выпускаются ли рекомендуемые для захоронения РАО 4 класса полимерные контейнера в серийном производстве, имеют ли они соответствующую сертификацию и внесены ли в перечень используемых контейнеров ФГУП «НО РАО».

Данные замечания не влияют на общую высокую положительную оценку представленной работы, содержание и объем которой, судя по автореферату, а также публикациям в рецензируемых журналах из списка ВАК позволяют заключить, что диссертационная работа Павлова Дмитрия Игоревича **соответствует всем требованиям** Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), а ее автор **заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9 «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность».**

Также даю свое согласие на обработку моих персональных данных.

Начальник центральной научно-исследовательской
лаборатории АО «Чепецкий
механический завод», ктн

427622, Удмуртская республика,
г. Глазов, ул. Белова 7
Тел.: +7(341-41)-9-64-58
E-mail: AGZiganshin@rosatom.ru



Зиганшин Александр Гусманович
20.01.2026