

ОТЗЫВ

На диссертацию Павлова Дмитрия Игоревича
«Выбор и научно-техническое обоснование приповерхностного способа захоронения радиоактивных отходов класса 3 и 4»,

Представленной на соискание учёной степени кандидата наук по специальности:
2.4.9. «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность». И отрасли науки «технические науки».

Актуальность исследований

В 2011 году Федеральным законом №190-ФЗ от 11.07.2011 «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – №190-ФЗ) определено создание в Российской Федерации Единой государственной системы обращения с РАО (ЕГС РАО), целью которой является организация и обеспечение безопасного и экономически эффективного обращения с РАО на всех стадиях, включая захоронение.

Для создания объектов окончательной изоляции РАО, отвечающих современным тенденциям и лучшим мировым практикам, необходимо провести комплексный анализ зарубежного опыта захоронения РАО, определить тенденции, следующие из этого опыта, провести анализ российских проектов ППЗРО. На основании этих данных может быть выполнено научное обоснование выбора наиболее безопасных, современных и экономичных вариантов захоронения РАО. Учитывая объёмы накопленных и образующихся низко- и среднеактивных РАО, поиск экономичных решений по их окончательной изоляции является актуальной, практически значимой задачей.

Научная новизна работы состоит в разработке и применении метода проектирования ППЗРО, основанного на комплексном анализе факторов, влияющих на стоимость и безопасность обращения с РАО на конечных стадиях; в получении новых данных по зависимости экономических показателей от различных технических решений (от компоновочных решений, от решений по **выбору** контейнеров, материалов ИББ, по выбору конструкций подстилающего и покрывающего экранов ППЗРО). В рамках диссертационного исследования получены новые данные по назначению и функциям ИББ ППЗРО исходя из анализа долговечности материалов; предложены новые типы контейнеров для хранения, транспортировки и захоронения низкоактивных отходов.

Практическая значимость заключается в следующем:

- Предложен способ захоронения РАО классов 3 и 4 (наземный), обеспечивающий безопасность и предъявляющий минимальные требования к гидрологическим особенностям площадки размещения ППЗРО.
- Установлены требования к характеристикам ИББ для РАО класса 3 и для РАО класса 4, приведены ключевые параметры ИББ, которые подлежат контролю для использования в качестве практических рекомендаций при проектировании и строительстве типовых сооружений захоронения.
- Разработаны типовые решения по конструкциям сооружений захоронения РАО классов 3 и 4, которые могут быть использованы при создании ППЗРО.
- Предложены новые типы контейнеров для РАО класса 4 – более технологичные в изготовлении и более экономичные по сравнению с применяемыми в РФ контейнерами.
- Определены 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.

Личный вклад автора:

Д.И. Павлов провел представительную и значимую работу по обзору и систематизации информации по обращению с РАО на заключительных стадиях в РФ и за рубежом. Автор в рамках работы над диссертацией выступал как в роли исследователя, так и в роли организатора работ, осуществляя руководство технико-экономическими исследованиями для создания ППЗРО в Республике Беларусь. При непосредственном участии Д.И. Павлова разработаны предложения по усовершенствованию конструкций ППЗРО, **по разработке** облика типового наземного ППЗРО. Лично автором разработаны технические требования к новому парку контейнеров для захоронения РАО класса 4, выполнены оценки стоимости наземного ППЗРО, проведены исследования по зависимости затрат на окончательную изоляцию РАО от различных факторов (от компоновочных решений ППЗРО, от сооружений захоронения, от типа используемых контейнеров и других факторов), разработаны предложения по сокращению стоимости приповерхностного захоронения РАО.

Замечания к диссертационной работе:

- В автореферате не представлены расчётные модели по обеспечению безопасности сооружений, анализ обработки результатов расчётов радиационной безопасности при эксплуатации ППЗРО, расчёты миграции

радионуклидов, расчёты устойчивости сооружений захоронения к внешним воздействиям, а также исходные данные для обоснования прочности при внешнем воздействии.

- На рисунках ППЗРО в автореферате не показаны технические решения верхнего перекрытия.
- В работе не рассматриваются барьерные глинистые материалы (БГМ) как компоненты ППЗРО. Коэффициенты фильтрации рассматриваемых в работе барьерных материалов довольно высокие (10^{-3}), в то время как коэффициенты фильтрации БГМ могут принимать значения менее $1 \cdot 10^{-5}$.
- Применимость технических решений по обеспечению безопасности ПЗРО должна быть обоснована для всего периода потенциальной опасности захораниваемых РАО с учетом возможных внешних воздействий и факторов природного и техногенного происхождения в районе размещения ПЗРО и протекающих в ПЗРО физических и химических процессов с использованием методов расчетного моделирования. Выполнение указанных требований возможно только после выбора площадки размещения ПЗРО.

Выявленные замечания существенно не влияют на выводы по результатам диссертационного исследования и на положительную оценку работы в целом. Цель диссертации (разработка и научное обоснование технических решений по захоронению низко- и среднеактивных отходов классов 3 и 4, направленных на оптимизацию экономических показателей и обеспечение безопасности заключительных стадий обращения с радиоактивными отходами) достигнута.

Диссертация написана с использованием общепринятой терминологии, материал изложен последовательно, защищаемые положения в целом обоснованы.

Считаю, что выполненная Павловым Д.И. диссертационная работа на тему: «Выбор и научно-техническое обоснование приповерхностного способа захоронения радиоактивных отходов классов 3 и 4» является законченной квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения, что соответствует пунктам «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 №842.

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

Заведующий лаборатории ГНУ

«Объединённый институт энергетических
и ядерных исследований – Сосны»

Кандидат технических наук

Научн

Нагула Пётр Константинович

(подпись)

Контактная информация

220109, Минск, а/я 119

Тел (375 17) 374 54 48

Факс (375 17) 374 83 35

E-Mail: jinpr@sosny.bast-net.by

Подпись Нагула П.К. заверяю

Данную подпись П.С. Нагула
удостоверяю,
пачемъ иск. отосла факс.,
пробоводи и коор. работы
Макар 21. Ильинова
03. 02. 2026