

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 002.070.01 на базе Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института проблем безопасного
развития атомной энергетики Российской академии наук

ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23 июня 2022 года № 6

О присуждении Позизову Антону Владимировичу, гражданство –
Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексный подход к обоснованию решений по
закрытию пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов»
по специальности 05.14.03 – «Ядерные энергетические установки, включая
проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» принята к защите
19 апреля 2022 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 002.070.01 на
базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук,
расположенного по адресу: 115191, г. Москва, ул. Большая Тульская, д. 52.
Диссертационный совет создан приказами Минобрнауки России 15 февраля
2013 г. № 75/нк, от 3 июня 2016 г. № 626/нк, от 12 июля 2017 г. № 748/нк, от
26 января 2018 г. № 92/нк.

Соискатель Позизов Антон Владимирович 1983 г. рождения. В 2005 г.
соискатель с отличием окончил Томский политехнический университет, в 2014-
2022 гг. в качестве соискателя сдал кандидатские экзамены в Томском
политехническом университете, Национальном исследовательском ядерном
университете «МИФИ» и Федеральном государственном бюджетном
учреждении науки Институте проблем безопасного развития атомной

энергетики Российской академии наук (ИБРАЭ РАН) по специальности 05.14.03 «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации», где ему выдана справка о сдаче кандидатских экзаменов. Соискатель работает в должности начальника отдела безопасности предприятий топливного цикла в Федеральном государственном учреждении «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»).

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор технических наук Уткин Сергей Сергеевич, заведующий отделением анализа долгосрочных рисков в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Гупало Владимир Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Физические процессы горного производства и геоконтроль», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;

Сорокин Валерий Трофимович, доктор технических наук, главный технолог по обращению с ОЯТ и РАО, Технологическое управление, Акционерное общество «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» (ранее АО «АТОМПРОЕКТ»),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Санкт-Петербургское отделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геоэкологии им. Е. М. Сергеева Российской академии наук (СПБО ИГЭ РАН) в своем

положительном отзыве, подписанном заведующим лабораторией экспериментальной гидрогеологии и геомеханики к.г.-м.н. А.М.Никуленковым, заведующим лабораторией гидрогеологических прогнозов и моделирования к.г.-м.н. Л.Н.Синдаловским и утвержденном директором СПбО ИГЭ РАН, чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. В.Г.Румыниным, указала, что диссертационная работа Понизова А.В. по своей актуальности, научной новизне, объему и содержанию выполненных исследований и полученных результатов соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 11 работ, в том числе 8 из перечня ВАК, включая по специальности 05.14.03. Из 18 опубликованных работ по теме диссертации – 1 в научном журнале «Атомная энергия» (тираж – 330 экз.), 1 в научном журнале «Горный журнал» (тираж – 2500 экз.), 1 в научном журнале «Вестник Российской академии естественных наук» (тираж – 550 экз.), 3 в научном журнале «Ядерная и радиационная безопасность» (тираж – 400 экз.), 1 в научном журнале «Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология» (тираж – 300 экз.), 4 в научном журнале «Радиоактивные отходы» (тираж – 300 экз.), 7 в сборниках докладов российских и международных научных конференций.

В опубликованных работах приведены результаты, полученные как автором лично, так и при его непосредственном участии:

- разработки алгоритма отбора значимых факторов (особенностей, событий и процессов – ОСП), которые необходимо учитывать при разработке сценариев эволюции системы захоронения радиоактивных отходов (РАО) и обосновании ее долговременной безопасности с учетом природно-техногенной специфики пунктов глубинного захоронения жидких РАО (ПГЗ ЖРО);

- разработки модели процесса заколонных перетоков компонентов РАО по стволам скважин применительно к обоснованию долговременной экологической приемлемости ПГЗ ЖРО, с использованием которой оценены границы и скорости распространения компонентов РАО при потенциально возможных сценариях заколонных перетоков по стволам скважин ПГЗ ЖРО «Железногорский» после его закрытия;
- исследований начальной эволюции физико-механических свойств тампонажных материалов, приемлемых для обеспечения долговременной безопасности системы захоронения РАО;
- разработки концептуальных положений к обоснованию решений по безопасному закрытию ПГЗ ЖРО и системы организационно-технических мер для обеспечения поэтапного безопасного закрытия ПГЗ ЖРО.

Наиболее значительные работы:

- 1) Сафонов А. В., Косарева И. М., Ершов Б. Г., Ревенко Ю. А., Понизов А. В. и др. Экологические аспекты локализации жидких радиоактивных отходов в глубинном хранилище «Северный» // Атомная энергия. 2011. Т. 111. № 2. С. 100–104.
- 2) Савельева Е. А., Сускин В. В., Понизов А. В. и др. Моделирование литологической неоднородности осадочного пласта в районе пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов // Горный журнал. 2015. № 10. С. 21–26.
- 3) Верещагин П. М., Понизов А. В., Рыбальченко А. И. и др. Идеология, практические и научные результаты 50-летнего опыта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов и нерадиоактивных промстоков предприятий атомной промышленности // Вестник РАЕН. 2017. Т. 1. № 2. С. 12–23.
- 4) Дорофеев А. Н., Савельева Е. А., Понизов А. В. и др. Эволюция обоснования долговременной безопасности ПГЗ ЖРО // Радиоактивные отходы. 2017. № 1. С. 54–63.
- 5) Сафонов А. В., Захарова Е. В., Понизов А. В. и др. Российский опыт микробиологических исследований подземных вод в зоне глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов // Радиоактивные отходы. 2018. № 3 (4). С. 39–49.
- 6) Anton Ponizov, Dariya Boldyreva. Requirements for safe closure of the deep disposal facilities for liquid radioactive waste in Russian Federation. – Current Understanding and Future Direction for the Geological Disposal of Radioactive Waste. P26 IGSC Safety Case Symposium 2018 Book of Abstracts, Rotterdam, Netherlands, October 10–11, 2018. – P. 119.
- 7) Шарафутдинов Р. Б., Понизов А. В., Мурлис Д. В. и др. Методические аспекты учета особенностей, событий и процессов природного и техногенного происхождения при обосновании долговременной

безопасности системы захоронения РАО // Ядерная и радиационная безопасность. 2018. № 4 (90). С. 20-33.

- 8) Понизов А. В., Верещагин П. М., Байдарико Е. А. и др. Условия, последствия и пути предотвращения заколонных перетоков жидкостей по стволам скважин на участках глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2019. № 2. С. 56–67.
- 9) Болдырева Д. А., Василишин А. Л., Понизов А. В. и др. Оценка климатической эволюции в районах размещения пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов для обоснования долговременной безопасности // Ядерная и радиационная безопасность. 2019. № 3 (93). С. 36–46.
- 10) Понизов А. В. Система организационно-технических мер по обеспечению безопасного закрытия пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов. Концептуальные положения // Ядерная и радиационная безопасность. 2020. № 4 (98). С. 47–60.
- 11) Понизов А. В., Пустовгар А. П., Дорофеев А. Н. и др. Исследование характеристик тампонажных материалов для ликвидации скважин пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов «Железногорский» // Радиоактивные отходы. 2021. № 2 (15). С. 63–72.

На автореферат диссертации поступили отзывы из 12 организаций.

1. ИФХЭ РАН.

Отзыв подписал главный научный сотрудник лаборатории физико-химических методов локализации радиоактивных элементов д.х.н. С.А.Кулюхин.

Отзыв положительный. Замечания:

1. Из автореферата неясна роль процессов газообразования в миграции радионуклидов, включая модель заколонных перетоков.
2. Неясно, возможно ли применения разработанной модели процесса потенциально наиболее опасного для обеспечения долговременной безопасности системы захоронения РАО для ПГЗ ЖРО «Железногорский» на другие ПГЗ ЖРО?

2. МГУ им. М.В.Ломоносова.

Отзыв подписали декан химического факультета чл.-корр. РАН С.Н.Калмыков и старший научный сотрудник химического факультета к.х.н. А.Ю.Романчук.

Отзыв положительный. Замечания:

1. Ввиду длительности эксплуатации ПГЗ ЖРО представляется возможным изменения в химическом, микробиологическом и радионуклидом составе отходов даже в пределах Критериев Приемлемости. Поскольку данные

изменения могут значительно сказываться на миграционной способности радионуклидов этот факт представляется возможным в списке факторов, рассматриваемых в таблице автореферата.

2. На рис. 2 представлены данные для скважины Н-10 с признаками нарушения изолирующих свойств. Было бы интересно увидеть аналогичную картинку для скважины без нарушения, для сравнения.

3. ФГУП «ПО «МАЯК».

Отзыв подписал советник генерального директора чл.-корр. РАН И.Г.Тананаев.

Отзыв положительный. Замечаний нет.

4. ФГУП «НО РАО».

Отзыв подписал главный специалист службы Главного геолога д.т.н. Е.В.Кузьмин.

Отзыв положительный. Замечания:

1. Используемый автором программный комплекс Processing Modflow не аттестован в установленном порядке хотя и широко используется в Российской Федерации и за рубежом.
2. Из автореферата не ясно, на какие сроки предусматриваются решения по административному контролю и мониторингу системы захоронения ПГЗ ЖРО.

5. АО «ВНИПИпромтехнологии».

Отзыв подписали ученый секретарь д.г.-м.н. Е.Н.Камнев и к.г.-м.н. А.И.Рыбальченко.

Отзыв положительный. Замечание:

В качестве недостатков можно указать на использование в автореферате основной характеристики твёрдой композиции тампонажного материала предела прочности на сжатие (рис. 4) а не проницаемости, которая охарактеризована только кратко, а также ограниченное время наблюдений за изменениями предела прочности - 30 суток.

6. ФГУП «ГХК».

Отзыв подписал начальник отделения инновационных и кластерных разработок научно-производственного Международного центра инженерных компетенций к.т.н. В.Н.Алексеев.

Отзыв положительный. Замечания:

1. Автором в автореферате (в Главе 3) приводятся данные технического состояния скважины Н-10 без указания принадлежности к конкретному полигону ПГЗ ЖРО.
2. Автором в автореферате (в Главе 4) не упомянута необходимость выполнения мониторинга состояния недр в качестве одного из решений для обеспечения безопасного закрытия ПГЗ ЖРО.

3. После ссылки на рисунок 3 по тексту следует рисунок 2.

7. ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»

Отзыв подписал директор Центра ОМСН С.В.Святовец.

Отзыв положительный. Без замечаний.

8. Институт промышленной экологии УрО РАН.

Отзыв подписал в.н.с. к.ф.-м.н. А.А.Екидин.

Отзыв положительный. Замечания:

1. В автореферате не представлены перспективы использования алгоритма отбора значимых факторов (ОСП) для ПГЗ ЖРО с природно-техногенными условиями, отличными от ПГЗ ЖРО «Железногорский».
2. Насколько разработанный алгоритм универсальный?
3. Какие виды ОСП, их последствия и значимость будут характерны для всех эксплуатируемых в РФ ПГЗ ЖРО?

9. ГЕОХИ РАН.

Отзыв подписал заместитель директора по научной работе к.х.н. С.Е.Винокуров.

Отзыв положительный. Замечания:

1. В автореферате приведена общая схема этапов закрытия ПГЗ ЖРО, рисунок 5. В каком нормативном документе содержится (или будет включена) данная схема (или прописан регламент согласно этой схемы)?
2. Стр. 17: чем обоснован выбор исследованного тампонажного материала – цементно-бентонитовой смеси в соотношении 90:10%?
3. Указано, что в работе оценивали влияние факторов на прочность, плотность и водонепроницаемость материалов. Существуют ли требования к этим характеристикам?

10. АО «ГНЦ НИИАР».

Отзыв подписал заместитель главного инженера по безопасности к.т.н. В.В.Серебряков.

Отзыв положительный. Замечание:

В качестве замечаний к автореферату работы можно отметить, что действующая нормативно-правовая база требует использовать аттестованные (или чья применимость обоснована) программные средства для моделирования различных процессов при обосновании безопасности ядерно- и радиационно-опасных объектов. Однако в автореферате не представлены сведения об аттестации или обосновании применимости программ MODFLOW и MT3DMS, входящих в состав программного комплекса Processing Modflow.

11. ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России.

Отзыв подписал главный научный сотрудник д.т.н. В.Н.Клочков.

Отзыв положительный. Замечания:

1. Во втором столбце таблицы автореферата на странице 13 представлены особенности, события, процессы, среди которых указаны:

8. Химический и радионуклидный состав ЖРО

9. Критерии приемлемости ЖРО для захоронения в ПГЗ ЖРО

Указанные характеристики являются общими, объективно существующими, поэтому их вряд ли можно отнести к особенностям, событиям и процессам, характерным для ПГЗ ЖРО «Железногорский».

2. Неточные и не вполне понятные формулировки представлены на странице 19 в разделе, излагающем систему организационно-технических мер по безопасному закрытию ПГЗ ЖРО:

«проведением при закрытии ПГЗ ЖРО мониторинга системы захоронения РАО, направленного на наблюдение за поведением компонентов РАО» - не понятно, о каких компонентах РАО идет речь;

«уточнение и пересмотр критериев, характеризующих конечное состояние ПГЗ ЖРО после его закрытия» - критерии устанавливаются нормативным документом и их значение не может пересматриваться в зависимости от полученных результатов;

«отработка технологии ликвидации скважин и подбор тампонажных материалов для их ликвидации» - если скважина пробурена, то она существует объективно, и ее невозможно ликвидировать.

12. АО «Сибирский химический комбинат».

Отзыв подписал технический директор к.т.н. В.В.Тинин.

Отзыв положительный. Замечания:

1. По первому защищаемому положению. В автореферате не полностью представлен список значимых факторов для учета при разработке сценариев изменения системы захоронения РАО при обосновании долговременной безопасности, в частности, отсутствуют весьма важная для обоснования миграции урана и трансураниевых радионуклидов оценка их миграционных форм.

2. По второму защищаемому положению. При исследовании заколонных перетоков на ПГЗ ЖРО «Железногорский» автор приходит к обоснованному выводу о том, что «в перерывах между нагнетания переток существенно замедляется, прекращается и может стать нисходящим». Тогда почему возможные заколонные перетоки вынесены в разряд важных факторов при оценке безопасности ПГЗ ЖРО в постэксплуатационный период.

3. По третьему защищаемому положению. В работе показано, что за период эксперимента - 30 суток - физико-механические свойства исследованных тампонажных материалов улучшаются. Как автор оценивает, насколько долго будут сохраняться высокие изолирующие свойства этих материалов,

с учетом наличия в составе захороненных отходов урана и трансураниевых элементов?

По всем замечаниям соискателем были даны детальные разъяснения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н. В. С. Гупало и д.т.н. В. Т. Сорокин являются известными учеными и признанными специалистами в области атомной науки и техники, СПБО ИГЭ РАН является одной из ведущих организаций, где выполняются оценки долговременной безопасности объектов использования атомной энергии, включая пункты захоронения РАО. Кроме этого, выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается списком публикаций оппонентов и сотрудников СПБО ИГЭ РАН, подготовивших заключения по диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан алгоритм отбора факторов (ОСП), важных для обоснования долговременной экологической приемлемости ПГЗ ЖРО, и по данному алгоритму определен перечень ОСП (51 фактор), характерных для ПГЗ ЖРО «Железногорский» с учетом его особенностей;
- определены зависимости изменения высоты вертикальной миграции компонентов РАО во времени для ликвидируемых скважин ПГЗ ЖРО «Железногорский», рассчитанные по разработанной модели заколонных перетоков;
- определены зависимости эволюции показателей изолирующих свойств (прочность, плотность, водонепроницаемость) тампонажных материалов на основе портландцемента с добавкой бентонита от времени их контакта с подземной водой и модельным раствором РАО рассматриваемого ПГЗ ЖРО «Железногорский»;
- разработана система организационно-технических мер для обеспечения поэтапного безопасного закрытия ПГЗ ЖРО.

Полученные соискателем результаты исследования были использованы при:

- формировании и реализации Госкорпорацией «Росатом» Программы расчетно-экспериментальных исследований по обоснованию и оценке

долговременной безопасности пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов в целях реализации рекомендаций миссии МАГАТЭ «Международное экспертное рассмотрение практики глубокой закачки жидких радиоактивных отходов в Российской Федерации»;

- формировании и реализации мероприятий Федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016–2020 годы и на период до 2030 года» в части обеспечения мероприятия «Создание и развитие технологий переработки и кондиционирования радиоактивных отходов»;
- разработке требований по обеспечению безопасности пунктов захоронения РАО (ПЗРО), установленных в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии «Требования к составу и содержанию отчета по обоснованию безопасности пунктов захоронения радиоактивных отходов» (НП-100-17), и подготовке рекомендаций по выполнению оценки долговременной безопасности ПЗРО и обоснованию безопасности ПГЗ ЖРО, приведенных в руководствах по безопасности при использовании атомной энергии «Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов» (РБ-139-17), «Оценка долговременной безопасности пунктов глубинного захоронения радиоактивных отходов» (РБ-003-21).

Результаты исследования будут использованы при выполнении работ по обоснованию безопасности закрытия ПГЗ ЖРО с учетом суммарного объема захороненных ЖРО (свыше 65 млн м³).

Все результаты исследования получены соискателем лично или при его непосредственном участии, а именно диссертант:

- в течение длительного времени выполнял научно-исследовательские работы непосредственно на ПГЗ ЖРО «Железногорский» в качестве сотрудника и руководителя, в том числе по тематике обеспечения безопасности его эксплуатации, реконструкции и продления срока эксплуатации;
- принимал участие в работе миссии МАГАТЭ «Международное экспертное рассмотрение практики глубокой закачки жидких радиоактивных отходов в Российской Федерации» (2012–2013 гг.) в качестве специалиста от российской стороны, а также в подготовке Материалов самооценки для предоставления международным экспертам в рамках Миссии МАГАТЭ по оценке безопасности российской технологии подземного захоронения жидких радиоактивных отходов;
- принимал непосредственное участие в разработке программы научных работ по выполнению рекомендаций МАГАТЭ, которая в 2015 г. была согласована Ростехнадзором и утверждена Госкорпорацией «Росатом»;

- принимал непосредственное участие в разработке моделей и сценариев эволюции событий и процессов на ПГЗ ЖРО «Железногорский»;
- проводил анализ опытных данных, полученных на ПГЗ ЖРО «Железногорский»;
- проводил анализ и обработку экспериментально-расчетных данных, полученных в результате исследований на ПГЗ ЖРО «Железногорский»;
- разработал концептуальные положения безопасного поэтапного закрытия ПГЗ ЖРО и систему ОСП, важных для обоснования долговременной безопасности системы захоронения РАО, после закрытия ПГЗ ЖРО «Железногорский»;
- организовал работу по установлению требований по обеспечению безопасности ПЗРО и разработке рекомендаций по выполнению оценки долговременной безопасности ПЗРО и обоснованию безопасности ПГЗ ЖРО в соответствии с процедурами по разработке и утверждению федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и руководств по безопасности при использовании атомной энергии.

На заседании 23 июня 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Понизову А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.14.03, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета
академик РАН



Большов Л.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н.

Калантаров В.Е.

27 июня 2022 года.