

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента на диссертационную работу Ахмедова Матина Зафарджоновича на тему: «Технологические процессы переработки урансодержащих материалов и радиационно-экологическая ситуация в Таджикистане», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальностям: 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ) и 03.02.08 – Экология (03.02.08.04 – технические науки).**

### **Соответствие темы диссертации паспорту научной специальности.**

Диссертация Ахмедова Матина Зафарджоновича на тему: «Технологические процессы переработки урансодержащих материалов и радиационно-экологическая ситуация в Таджикистане» посвящена комплексному исследованию технологических процессов переработки урансодержащих материалов, а также оценке радиационно-экологической ситуации на территории Республики Таджикистан. По содержанию и материалам, работа сочетает задачи химической технологии и радиоэкологии, охватывая две научные специальности - 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ) и 03.02.08 – Экология (03.02.08.04 – технические науки), что соответствует современным требованиям к междисциплинарным исследованиям. По паспорту специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ) соответствует по пунктам 1, 2, 4, 5 и 12. По паспорту специальности 03.02.08 – Экология (03.02.08.04 – технические науки) соответствует по пунктам 1, 7, 11, 13, 15 и 21.

### **Актуальность и необходимость проведения исследований по данной проблеме.**

Диссертационная работа Ахмедова М.З. отличается высокой актуальностью для региона, имеющего крупные объёмы уранового наследия (хво-

стохранилища, техногенные отвалы, загрязнённые водные объекты) и испытывающего дефицит современных технологий радиационной безопасности. Результаты исследования вносят значительный вклад в понимании факта недостатка новых технологий и нехватки квалифицированных кадров в области радиационной безопасности и радиозэкологии, также необходимой реакции со стороны правительства и научного сообщества.

Радиоактивное загрязнение биосферы является одним из важнейших видов негативного воздействия человека на окружающую среду. Оно может быть вызвано испытаниями ядерного оружия, ядерными взрывами и утечками радиоактивных компонентов в результате аварий на предприятиях по производству и обогащению ядерного топлива, захоронению ядерных и радиоактивных отходов, при транспортировке ядерных материалов, добыче радиоактивных руд и т.д.

В Таджикистане деятельность по переработке урансодержащих руд началась во второй половине XX в. Формирование первых хвостохранилищ и горных отвалов также относится к этому периоду. В 20-м веке Таджикистан был одним из главных производителей уранового концентрата, вследствие чего, как наследие Советского Союза, на территории Таджикистана накопилось огромное количество радиоактивных отходов. В связи с этим поиск путей утилизации урановых отходов является актуальной задачей нашего времени. Кроме того, проблема повышения степени использования вторичных ресурсов стала одной из важных задач горнодобывающей промышленности.

В условиях, когда прирост населения стал значительным, состояние природной окружающей среды ухудшается, а также истощаются минеральные природные ресурсы, важное значение приобретает охрана объектов и населения от радиационных загрязнений.

Решение этой задачи требует постановки научно-исследовательских работ по проблемам переработки отходов урана и проведения мониторинга радиационных территорий Таджикистана.

Поэтому переработка ураносодержащих материалов и оценка радиационной опасности представляется неотложной актуальной задачей.

Необходимость исследований, направленных на переработку ураносодержащих руд и ураносодержащих производственных отходов возникла в связи с необходимостью решения экологических проблем.

За последние годы рядом отечественными учёными были проведены исследования по переработке ураносодержащих руд и отходов урановой промышленности, но в них не рассматривались вопросы оценки радиационной опасности. В рассматриваемой диссертационной работе использован новый подход по переработке руд и отходов урановой промышленности, уделяя особое внимание вопросам радонового мониторинга.

**Степень научной новизны результатов диссертации и положения, выносимые на защиту.** К числу научно-новых результатов относятся:

- установление оптимальных условий извлечения ураносодержащих соединений из руд месторождений «Танзим» и «Центральный Таджикистан»;
- выявление возможности извлечения урана из шахтных, технических и дренажных вод;
- разработка схем очистки водных сред от радионуклидов;
- создание метода радионуклидного мониторинга и построение радиоэкологических карт отдельных территорий Республики;

**Степень изученности научной темы.** Автор демонстрирует глубокое владение литературой по вопросам переработки урановых материалов и радиоэкологии урановых объектов бывшего СССР и Таджикистана. Приведён анализ технологий сернокислотного и карбонатного выщелачивания, сорбционных процессов извлечения радионуклидов и методов мониторинга радона. Выполнен обзор экологической ситуации в регионах, подвергшихся техногенному влиянию.

Тем не менее, отдельные направления ранее изучались в ограниченном виде, что подчёркивает новизну и востребованность комплексного подхода, реализованного в данной диссертации.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 329 страницах компьютерного набора, включает 67 рисунков, 66 таблиц, 382 источника литературы. Имеет чёткую структуру, высокий уровень детализации и достаточное количество экспериментальных данных.

*Во введении* подробно раскрывается актуальность проблем, стоящих перед отраслью, и обосновывается практическая значимость выбранной темы исследования. Сформулированы цели и задачи диссертационной работы, а также показана её научная ценность и возможная практическая применимость. Отмечено, что результаты исследования могут способствовать совершенствованию существующих технологий, повышению эффективности переработки материалов и внедрению инновационных подходов в отраслевую практику. Кроме того, подчёркивается вклад работы в развитие научной базы и подготовку рекомендаций для практического использования в промышленности.

*Первая глава диссертационной работы* содержит обзор литературы, посвящённый сырьевым ресурсам урановой промышленности Таджикистана. Обзор включает систематизированные данные о радиационно-экологической ситуации в отдельных странах СНГ, а также анализ состояния радиоэкологии на урановых объектах Таджикистана.

*Во второй главе* рассматриваются методологические подходы и экспериментальные методики, а также технологии безопасного обращения с радиоактивными веществами. Также, представлены сравнительные особенности технологий извлечения урановых соединений из руд двух месторождений — «Центральный Таджикистан» и «Танзим».

*В третьей главе* представлены результаты исследований по очистке вод с применением коагулянта, а также изучение процессов сорбции радионуклидов на сорбенте, изготовленном из местного сырья. Проведен анализ качества воды реки Зеравшан на территории Таджикистана, что позволяет оценить эффективность предложенных методов очистки и их потенциал для практического применения.

*В четвертой главе* подробно рассматривается радиоэкологическая обстановка на территории Таджикистана, а также меры по контролю и мониторингу радиационного фона, что позволяет выявлять потенциальные экологические риски и разрабатывать рекомендации по их минимизации. Такой подход обеспечивает комплексное понимание текущей ситуации и обосновывает необходимость дальнейших исследований и внедрения эффективных методов экологической безопасности.

*В пятой главе* представлен всесторонний анализ современных методов радонового мониторинга, рассмотрены основные факторы, влияющие на накопление радона в помещениях, его источники и пути миграции. Также рассматриваются методы измерения концентрации радона, оценка его потенциальной опасности для здоровья населения и меры по снижению радиационной нагрузки, что позволяет обеспечить комплексный подход к радиационной безопасности.

*Шестая глава* посвящена вопросам радиоэкологического мониторинга различных регионов Таджикистана. На основе проведённых исследований разработаны радиоэкологические карты для отдельных территорий республики, позволяющие наглядно отображать распределение радиационных параметров.

*В седьмой главе* обобщены все полученные результаты в ходе проведенного исследования и даны сравнительные анализы получения закиси окись урана из различных месторождений.

**Выводы** диссертации состоят из 11 пунктов, которые систематизируют полученные результаты исследования, обобщают теоретические положения работы и формулируют практические рекомендации, вытекающие из проведённого исследования.

**Научная, практическая, экономическая и социальная значимость диссертации.** Работа позволяет глубже понять механизмы переработки урансодержащих материалов и их влияние на радиационно-экологические ситуации. Важное практическое значение имеет использование результатов

данной работы по исследованию урановых руд и отходов, обоснованию проведения защитных мероприятий, которые направлены на снижение уровня облучения населения проживающих на территориях с техногенно-изменённым радиационным фоном из-за образования радиоактивных хвостохранилищ при переработке урановых руд.

В практическую значимость работы отнесён то, что на основании проведённых исследований определены санитарные зоны при переработке отходов хвостохранилищ урана. Мониторинг радоноопасности территорий создаёт возможность защиты населения от воздействия радионуклидов.

Оптимизация технологических процессов переработки урансодержащих материалов позволяет снизить затраты на утилизацию отходов и снизить экономические риски, связанные с радиационной безопасностью.

Реализация результатов диссертации может способствовать улучшению радиационной обстановки и охране здоровья населения в регионах с урановой промышленностью, повышая уровень экологической культуры и безопасности общества.

**Публикации по теме диссертации.** По результатам исследований опубликовано 79 работ, из них 2 монографии и 2 учебно - методических пособия, 25 статей в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Президенте Республики Таджикистан (в том числе 3 в журналах, входящих в перечень SCOPUS, а также 6 индивидуальных статей автора), 43 статьи и тезисы в публикациях представлены на республиканских и международных конференциях, получено 7 малых патентов Республики Таджикистан на изобретение.

Автореферат диссертации подготовлен в соответствии с требованиями Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267.

### **Замечания по результатам исследования.**

1. Автором не предложены конкретные меры по уменьшению дозовых нагрузок население. Недостаточно раскрыта взаимосвязь между минералогическим составом сырья и механизмами его разложения.
2. В работе представлены данные для двух месторождений, однако отсутствует классификация сырья по перерабатываемости.
3. Не приведено сравнение сорбентов местного происхождения с промышленными аналогами.
4. В части радонового мониторинга отсутствует обсуждение сезонной изменчивости радона.
5. Не приведены технико-экономические расчёты, подтверждающие целесообразность внедрения технологий
6. При расчёте результатов и их отображении в виде графиков и таблиц целесообразно применять средства прикладных программ, которые упрощают выполнение этой задачи.
7. В диссертационной работе наблюдается недостаток логической связки между главами третьей и четвёртой, что затрудняет восприятие материала, усложняет понимание взаимосвязи между теоретической частью, экспериментальными исследованиями и полученными результатами.
8. В тексте автореферата диссертации необходимо обратить внимание на качество отдельных иллюстраций. Некоторые рисунки требуют улучшения.

Высказанные замечания не умаляют научную и практическую ценность диссертации и имеют рекомендательный характер.

### **Заключение.**

Диссертационное исследование Ахмедова Матина Зафарджоновича на тему: «Технологические процессы переработки урансодержащих материалов и радиационно-экологическая ситуация в Таджикистане» представляет собой

завершённую научно-квалификационную работу, содержащую значимые научные результаты.

По актуальности, научной новизне, теоретической разработанности и практической значимости работа соответствует всем предъявляемым к докторским диссертациям требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, а её автор – Ахмедов М.З. достоин присвоения ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.17.00 – химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ) и 03.02.08 – экология (03.02.08.04 – технические науки).

**Официальный оппонент:**

Доктор технических наук, ио профессора  
кафедры Экологии  
Горно-металлургического  
института Таджикистана



Разыков Зафар  
Абдукахорович

**Адрес:** 735730, г.Бустон, ул.А.Баротов, 6,  
Республика Таджикистан;  
**Телефон:** (+992) 92 777 44 33  
**E-mail:** [zafarrazykov@mail.ru](mailto:zafarrazykov@mail.ru)

Подпись д.т.н., ио профессора Разыкова З.А.,  
*удостоверяю:*

*Начальник управления кадров и правового обеспечения  
Горно-металлургического  
института Таджикистана*



Муминова Д.М.

« 20 »

PP

2025 г.