

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бахронова Соджидхона Манонджоновича на тему: «Технологические основы переработки урансодержащих материалов и оценка радиационной опасности районов Таджикистана» представленную на соискание ученой степени кандидата 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).

*Актуальность и необходимость проведения исследований по данной проблеме.* Быстрое развитие атомной энергии требует постоянного поиска новых месторождений и ставит задачи поиска новых технологических задач переработки урановых руд, в том числе бедных руд и отходов урановой промышленности. В нынешних условиях гидрометаллургический завод не функционирует из-за трудностей, связанных с отсутствием перспективных урановых месторождений и сложностями по перевозке первичного сырья. Исходя из вышеизложенного, разработка физико-химических основ, направленных на переработку урановых руд и отходов урановой промышленности, представляется важной проблемой в нынешних условиях.

Кроме того, на территории северного Таджикистана в результате работы гидрометаллургического завода в советское время образовались отвалы и радиоактивные хвостохранилища. Вопросы их воздействия на окружающую среду требуют решения задач управления отходами. Места дислокации во многих случаях располагаются вблизи населённых пунктов и важных водных артерий. Большинство хвостохранилищ не имеют необходимой защиты, ограничивающей влияние на окружающую среду. Они представляют опасность, выражающуюся в загрязнении подземных вод, воздушного бассейна и почвенно-растительного покрова.

Необходимо найти пути для возможности вторичной (повторной) переработки отходов, образовавшихся в результате деятельности урановой промышленности.

Экологическая часть диссертационной работы Бахронова С.М. представляет собой краткий обзор и обобщённый анализ имеющихся научных достижений в области радиационной экологии, так как в Республике Таджикистан методологические и теоретические основы данной проблемы являются не разработанными.

Защита населения и объектов от ионизирующего излучения является актуальной задачей. Необходимость в защите от радиации возникла сразу после открытия радиоактивности. Облучение человека радионуклидами происходит за счёт внешних и внутренних воздействий. Естественное фоновое излучение - это основной источник облучающего воздействия на человека. Его основными компонентами можно назвать излучение от радионуклидов, расположенных в земной коре, и космические лучи. Эти два компонента распределены неравномерно в биосфере Земли. Соответственно, внешнее воздействие от природных радионуклидов зависит от состава почв и имеет важное значение в районах с высоким содержанием  $^{222}\text{Rn}$  и монацитового песка. Наибольшее воздействие на внутреннее облучение человека оказывает газ радон (его вклад в среднюю годовую дозу населения равен  $> 50\%$ ), а также природное естественное облучение (вклад которого в среднем  $10\%$ ).

Автором в качестве *объектов исследования* использованы урансодержащие руды месторождения «Танзим», отходы хвостохранилища «Карта 1-9» и радоновый мониторинг близлежащих районов вокруг хвостохранилищ, находящихся в северном Таджикистане.

*Цель данной работы* заключается в изучении физико-химических и технологических основ переработки урансодержащей руды месторождения «Танзим» и отходов хвостохранилища «Карта 1-9». Также оценка радиационной опасности при переработке урановых руд и отходов, радиационный мониторинг на различных территориях Республики Таджикистана, оценка их радиационной ситуации и составление радиологических карт.

*Для достижения обозначенной цели в диссертации решены следующие задачи:*

- Разработка технологических основ переработки урансодержащих материалов;
- оценка радиационной опасности при переработке отходов урановой промышленности и урансодержащих руд;
- изучение специфики и особенностей переработки отходов урановой промышленности и урансодержащих руд;
- проведение радиологического мониторинга урановых отходов и мониторинг содержания радона на отдельных территориях Республики Таджикистан;
- изучение концентрации  $^{222}\text{Rn}$  в атмосферном воздухе и воздухе зданий и жилых помещений.

*Научная новизна* диссертационной работы. Приведу некоторые основные исследования из диссертации, которые чётко отражают научную новизну работы Бахронова С.М.:

- разработаны технологические основы переработки урансодержащих материалов, в основном урансодержащей руды из месторождения “Танзим”, которая представляет собой силикатную руду, для её переработки был выбран наиболее оптимальный метод - это серноокислотный метод, в качестве окислителя добавлялось некоторое количество азотной кислоты;

- дана оценка радиационной опасности при переработке урансодержащих материалов и радоноопасности некоторых территорий Таджикистана, в частности северного Таджикистана;

- изучена миграция радионуклидов в окружающей среде;

- установлено, что дозы облучения населения, проживающего на радоноопасных территориях, зависят от времени пребывания их в этих участках.

### **Общая оценка работы**

В диссертации использованы современные методы физико-химических оценок с применением инновационных подходов. Основные результаты диссертации обсуждены на различных конференциях и опубликованы в открытой печати.

В диссертационной работе Бахронова С.М. можно отметить, что вычислены величины термодинамических характеристик и проведён расчёт материального баланса для сернокислотного разложения ураносодержащей руды месторождения "Танзим". Изучены кинетические параметры извлечения урана из ураносодержащих отходов уранового производства "Карта 1-9" г. Бустон в области температур 293-353 К. Вычислена энергия активации процесса и определены изменения скоростей реакций от температуры и продолжительности процесса. Численное значение  $E_{ак.} = 6.0$  кДж/моль, что указывает на протекание процесса под диффузионным контролем. Изучены химико-минералогические составы ураносодержащей руды месторождения "Танзим" следующими методами: рентгенофазовым, дифференциально-термическим, альфа- и гамма-спектрометрическим, рентгеноспектрально-флуоресцентным, и найдены оптимальные параметры переработки ураносодержащей руды этого месторождения. Показан вклад различных источников излучения в величины индивидуальных эффективных годовых доз облучения населения пос. Адрасман и контрольного района – Дж. Расуловского района. Показано, что за счёт изотопов радона, продуктов питания и внешнего облучения величины эффективных годовых доз облучения населения пос. Адрасман намного выше, чем в контрольном – Дж. Расуловском районе.

Публикации автора в целом правильно отражают содержание диссертационной работы, которые опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах.

Диссертация изложена на 160 страницах, содержит 30 таблиц, 25 рисунков. Состоит из введения, трёх глав основной части, заключения, выводов и списка использованных источников (124 наименования).

Следует отметить, что выполненная исследовательская работа не лишена некоторых недостатков, которые были замечены в процессе ознакомления с авторефератом и диссертацией. К этим недостаткам относятся:

1. В тексте диссертации и автореферата встречаются грамматические и технические ошибки.

2. В диссертации желательным было бы дать сравнительную оценку извлечения урана месторождения «Танзим» с другими приведёнными в литературе урановыми месторождениями.

3. При переработке урансодержащей руды месторождения «Танзим» и хвостохранилища «Карта 1-9» сернокислотным способом нигде не указано о расходе серной кислоты на 1 тонну перерабатываемой руды.

4. На стр. 64 диссертации приведены результаты химического анализа отходов хвостохранилища «Карта 1-9», в пробе которых содержание урана составляет 0,02%. Как можно объяснить, что переработка руды при столь малом количестве урана имеет экономическую прибыль для производства.

5. В диссертации много экспериментальных результатов по дозовым нагрузкам персонала и окружающей среды, однако редко встречается их сравнение с нормативными пределами доз.

Однако возникшие замечания несколько не умаляют достоинства выполненной работы.

Результаты, полученные диссертантом, являются новыми, выводы сформулированы аргументировано. Основные положения диссертационной работы отражены в автореферате, а опубликованные работы, действительно, отражают основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Бахронова С.М. представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на высоком уровне, в котором изложены новые научно-обоснованные решения в области физико-химических и технологических основ получения урановых концентратов из урановой руды месторождения «Танзим» и отходов хвостохранилища «Карта 1-9», внедрение которых вносит значительный вклад в экономическое развитие страны. Мониторинг радоноопасности территорий даёт возможность защитить население от воздействия радионуклидов. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют не только практическое, но и теоретическое значение.

Нужно отметить, что материалы, приведённые в данной диссертационной работе, соответствуют двум специальностям: 05.17.00 – Химическая технология

(05.17.01 – технология неорганических веществ) и 03.02.08 – Экология (03.02.08.04 – технические науки). Однако по объёму проведённых исследований и полученных результатов основная часть работы соответствует специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ). Исходя из этого и согласно всем пунктам «Порядка присвоения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, Бахронов Соджидхон Манонджанович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – технология неорганических веществ).

**Официальный оппонент,**

Профессор кафедры экологии

Горно-металлургического института

Таджикистана, доктор технических наук,

Разыков З.А.

Разыков Зафар Абдукахорович

Адрес: 735730, Республика Таджикистан,

Согдийская область, г. Бустон, ул. А.Баротова, 6

Тел.: +992927774433

E-mail: [zafarrazykov@mail.ru](mailto:zafarrazykov@mail.ru)

Подпись д.т.н., профессора Разыкова З.А.

заверяю: Начальник управления кадров

и специальных работ Горно-металлургического

института Таджикистана



Муминова Д.М.