

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баротзода Бахтиёр Бурхон (Баротова Бахтиёра Бурхоновича) на тему «Технологические основы переработки урансодержащих материалов из местных сырьевых материалов Таджикистана», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ).

Диссертационная работа Баротзода Б.Б. посвящена комплексному изучению физико-химических закономерностей переработки урансодержащего сырья различных месторождений Таджикистана, а также техногенных отходов уранодобывающей промышленности. Работа раскрывает исторические, технологические и экологические аспекты переработки урана в регионе, что подтверждено обстоятельным введением

В актуальности исследования сомневаться не приходится:

– Таджикистан имеет богатое урановое прошлое и значительные запасы урансодержащих техногенных материалов;

– задачи оценки перерабатываемости сырья, извлечения дефицитных элементов и экологической реабилитации территорий остаются стратегически важными;

– современные методы выщелачивания, сорбции и получения концентратов требуют адаптации к минерально-геохимическим особенностям местных руд.

Автор убедительно обосновывает необходимость разработки оптимизированных технологических схем переработки руд «Северного», «Центрального», «Западного Таджикистана», «Северный Таджикистан-2» и «Восточного Памира», а также переработки накопленных хвостов Адрасмана и Бустона. Таким образом, тематика соответствует мировым тенденциям: повышение глубины переработки минерального сырья, вовлечение техногенных ресурсов, снижение экологических рисков.

Структура работы логична, отражает полный цикл исследований: от минералогического анализа до разработки технологических схем.

Основные задачи, сформулированные автором, включают:

– выявление механизмов кислотного и щелочного разложения руд;

– установление кинетических и энергетических параметров процессов;

– разработку технологических схем переработки сырья и отходов;

– изучение особенностей извлечения урана из урансодержащих вод

Научная новизна, представленная в автореферате, подтверждается экспериментальным обоснованием переработки руд различных месторождений и хвостов Адрасмана и Бустона, изучением механизмов разложения сложных рудных матриц (кварцевых, карбонатных, силикатных), определением термодинамических характеристик реакций сернокислотного выщелачивания, разработкой технологических схем, адаптированных к конкретным минеральным типам, изучением кинетики и энергии активации процессов, включая прямую валидацию по графикам Аррениуса.

Новизна является объективной, так как полученные результаты ориентированы на переработку специфичных местных руд, ранее недостаточно изученных.

Экспериментальные исследования были проведены с применением современного аналитического оборудования: РФА, ДТА, спектрального и гамма-спектрометрического анализов («Canberra», «Спектроскан-GVM»). Достоверность подтверждают использование сертифицированного оборудования, корректная методика подготовки проб, воспроизводимость кинетических кривых, строгий расчёт энергетических параметров процессов, хорошая корреляция данных с теоретическими моделями демонстрируют линейность, что подтверждает применимость модели Аррениуса.

Баротзода Б.Б. осуществил анализ руд пяти месторождений и показал, что уран представлен преимущественно уранинитом, уранофаном, коффинитом; руды имеют высокое содержание кварца, карбонатов, слюд. Для хвостохранилищ приведены минералогические характеристики и гамма-радиационные данные. На основе полученных результатов показано, что:

- сернокислотный метод наиболее эффективен для силикатных руд;
- карбонатный предпочтителен для карбонатных пород;
- добавка окислителей ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{MnO}_2$ ) существенно повышает извлечение.

Созданы технологические алгоритмы переработки руд:

- «Северный Таджикистан (Танзим)»;
- «Центральный Таджикистан»;
- «Западный Таджикистан».

Отдельно представлена схема получения жёлтого кека с использованием  $\text{CaCO}_3$  для предварительной нейтрализации.

Для ряда руд определена энергия активации (например, 14,11 кДж/моль для «Западного Таджикистана»), что свидетельствует о диффузионном характере процесса.

Описаны процессы сорбции на природных и модифицированных сорбентах (абрикосовые косточки, местные угли), включая кинетические кривые и оптимальные параметры

Диссертация полностью соответствует паспорту специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ, в части производства солей, кислот, сорбентов, разработки технологических процессов и расчётов, установления кинетики и термодинамики химических процессов. Материал автореферата отражает высокую степень самостоятельности и глубокую компетентность автора.

Несмотря на высокий научно-методический уровень автореферата, имеются отдельные замечания, не снижающие общей положительной оценки:

1. Не всегда представлены количественные характеристики минералогических фаз, что могло бы повысить точность технологических рекомендаций.

2. Некоторые технологические схемы требуют унификации обозначений, так как в разных рисунках встречаются отличающиеся символы стадий.

3. Экологический анализ хвостов дан в общем виде; могло бы быть полезно добавить сравнительные данные по миграционной активности радионуклидов.

4. Недостаточно подробно рассматривается экономическая оценка технологий, хотя тема заявлена во введении.

Замечания не носят принципиального характера и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях.

Диссертационная работа Баротзода Б.Б. является завершённой научной работой, содержащей комплекс фундаментальных и прикладных исследований, значимые результаты для уранодобывающей промышленности Таджикистана, глубокий физико-химический анализ процессов, собственные технологические разработки.

Работа отличается актуальностью, научной новизной и практической направленностью. По содержанию и уровню выполнения она соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ, а автор заслуживает присуждения искомой учёной степени.

**Рецензент:**

**Профессор кафедры «Химическая  
технология неорганических веществ»**

**Ташкентского химико-технологического  
института, д.т.н., проф.**

02.12.2025.



**Эркаев А.У.**

Адрес: Служебный адрес: 100011, Республика Узбекистан, г. Ташкент, Навои,32, Тел: + 998 97-748-66-76, E-mail: [Aerkaev\\_1960@mail.ru](mailto:Aerkaev_1960@mail.ru)

