

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу Хамидова Фархода Абдуфатовича на тему «Физико-химические основы выделения уранового концентрата из отходов и термодинамические характеристики торий-урановых соединений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01–технология неорганических веществ**

**Актуальность избранной темы диссертации.** Диссертационная работа Хамидова Ф.А. весьма актуальна не только для Таджикистана, но и для стран, перерабатывающих урановое сырьё, где имеются не только техногенные отходы, но и минеральные урансодержащие воды. Вовлечение их в переработку будет способствовать более рациональному использованию природных ресурсов и решению насущных экологических проблем.

Рассматривая диссертацию по существу, отмечу, что **первая глава**, посвящённая обзору технической литературы, касающейся технологии переработки урана, полностью отражает состояние урановой отрасли.

Большое внимание в **главе 1** уделено анализу состояния урановых хвостохранилищ Таджикистана и связанных с ними экологических проблем. **В литературном обзоре** отражено состояние сырьевой базы урановой промышленности Таджикистана, способы выделения – кучное и шахтное выщелачивание урана. Кроме того, в главе 1 отражено совместное присутствие лантаноидов и актиноидов в урансодержащих растворах.

**Литературный обзор** завершает заключение и задачи, которые предстоит решить в данной работе.

**Глава 2** в целом соответствует названию и содержанию. Она посвящена физико-химическому анализу выделения урановых концентратов из отходов урановой промышленности. В данной главе приведены результаты радиоэкологического мониторинга хвостохранилищ Таджикистана, рассмотрено получение урановых концентратов из хвостов хвостохранилищ (города Бустон и Истиклол). В лабораторных условиях изучены сорбционные свойства скорлупы урюка, на пилотной установке проведен сопоставительный анализ сорбционных свойств скорлупы, семян и плодов. Кроме того, исследованы процессы дегидратации уранильных солей и получения соединений урана и тория.

Во **2-й главе** также рассмотрены: состояние шахтных и дренажных урансодержащих вод, технология извлечения из них урана с применением местного возобновляемого природного сорбента. Дана сравнительная оценка сорбционных свойств скорлупы урюка по отношению к техническим и дренажным водам. Заслугой автора явилось то, что им смонтирована и испытана пилотная установка для извлечения урана из шахтных вод на месторождении «Киик-Тал». Полученные на ней результаты подтвердили лабораторные экспериментальные данные.

**В главе 3** «Термическая устойчивость и термодинамические характеристики соединений тория и урана» подробно рассмотрены процессы

дегидратации и термического разложения  $UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ , проведён РФА гексагидрата уранилнитрата и продуктов его пиролиза. Кроме того, изучены термическое разложение и термодинамические характеристики тригидратов уранилсульфата и нитрата тория. В этой главе также приведены термодинамические характеристики индивидуальных урановых соединений. В целом, диссертационная работа Хамидова Ф.А. посвящена одной из актуальных проблем химической технологии – переработке отходов урановой промышленности. Автором экспериментально изучена возможность переработки шахтных и технических вод урановой промышленности и научно обоснована переработка урансодержащих отходов. Теоретические положения, разработанные автором, подтверждены экспериментальными результатами, полученными при исследовании и разработке процессов переработки отходов урановой промышленности.

«Ядерное наследие» периода создания «ядерного щита» включает довольно значительные запасы урана, что позволило соискателю акцентировать внимание на проблеме попутного извлечения урана при проведении масштабных экологических работ по переработке загрязнённых ураном вод.

**Научная новизна.** В ходе проведения исследований диссертантом получен ряд новых научно-обоснованных технических и технологических решений по поставленной проблеме, внедрение которых внесет значительный вклад в экономическое развитие и повышение экологической безопасности Таджикистана.

Считаю нужным перечислить некоторые из них, содержащие элементы научной новизны:

- Предложены физико-химические и химико-технологические основы и разработаны принципиальные технологические схемы переработки урановых отходов хвостохранилищ и определены оптимальные режимы.

- Экспериментально выявлены высокие сорбционные свойства скорлупы урюка по сравнению с другими природными местными сорбентами.

- Определены оптимальные параметры сорбции на основе сорбента из косточек урюка, и разработана принципиальная технологическая схема попутного извлечения урана при очистке дренажных вод хвостохранилищ.

- Полупромышленными испытаниями завершена разработка по извлечению урана из шахтных и дренажных вод месторождения «Киик-Тал». При этом также доказано, что замена синтетического сорбента АМ(п) на природный сорбент – скорлупу урюка, исключает использование дорогостоящих химикатов и материалов, сокращает трудовые затраты.

**Обоснованность и достоверность научных исследований, выводов и рекомендаций.** Достоверность научного обоснования полученных технических и технологических решений обеспечивается:

- корректным применением методик экспериментального исследования физико-химических свойств отходов шахтных и дренажных вод;

- применением аттестованной аппаратуры для технологических экспериментов и аккредитованных средств и методик физико-химических методов исследований – РФА, метод Фурье-спектроскопии и т.д.;

- термическая устойчивость уранильных соединений и характеристика термодинамических свойств торий-урановых соединений стоит особняком и мало связана с основной целью диссертации. Тем не менее, появление этого раздела свидетельствует о том, что в Агентстве по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан не собираются ограничиться только сорбционными технологиями получения урановых концентратов.

Следует отметить, что выполненная исследовательская работа не лишена некоторых недостатков:

1. Отсутствуют данные по сравнению сорбционных свойств скорлупы урюка с известными сорбентами.

2. Необходимо было изучить дифференциально-термический анализ торий-урановых соединений, для сравнения с тензиметрическим методом.

3. В содержание диссертации имеются некоторые технические ошибки.

4. Имеется несовпадение по температурному режиму дегидратации солей урана с литературными данными. Необходимо было указать все отличительные условия и методики, которые применялись автором при термоллизе изучаемых соединений.

5. В рамках выполненной работы остаётся нерешённым вопрос определения сорбционной емкости и механизма сорбции на скорлупе урюка.

6. В таблицах 2.11, 2.12, 2.13 и 2.14 в диссертации вместо «Характеристика пробы» необходимо было написать «Химический состав», все компоненты нужно было привести в виде оксидов.

**Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации.** На основании сказанного (несмотря на некоторые отмеченные замечания), считаю, что представленная на защиту диссертация является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно на хорошем научно-техническом уровне. Предложены новые научно-обоснованные технические решения в области технологии выделения урана, в частности получения урановых продуктов из местных сырьевых ресурсов Таджикистана, внедрение которых внесёт значительный вклад в экономическое развитие и повышение экологической безопасности страны.

Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертации.

**Соответствие диссертации.** Диссертация Хамидова Ф.А. соответствует паспорту специальности 05.17.01 – технология неорганических веществ, поскольку дополняет физико-химические и технологические основы извлечения урана из природного и техногенного сырья. Работа также содержит новые данные по термодинамике и свойствам соединений урана, сорбционным свойствам местных возобновляемых природных сорбентов, которые легли в основу предложенных технологических решений.

Считаю, что диссертация и автореферат Хамидова Фархода Абдуфатовича на тему: «Физико-химические и технологические основы

выделения урановых концентратов из отходов и термодинамические характеристики торий- урановых соединений» соответствуют требованиям, «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г. №505, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

**Официальный оппонент,**  
кандидат химических наук,  
заместитель директора по  
научной работе Государственного  
учреждения «Научно-исследовательский  
институт металлургии» ГУП «ТАЛКО»

Х.Э. Бобоев

Адрес: 734003, Республика Таджикистан,  
г. Душанбе, ул. Х. Хакимзаде 17,  
ГУ «Научно-исследовательский  
институт металлургии» ГУП «ТАЛКО»  
Тел.: 95-135-92-40; E-mail: [boboev-1966@mail.ru](mailto:boboev-1966@mail.ru)

Подлинность подписи к.х.н. Бобоева Х.Э. подтверждаю.

Ученый секретарь  
ГУ «НИММ» ГУП «ТАЛКО»



Н.П. Мухамедиев

*Подлинность подписи к.х.н. Бобоева Х.Э.  
подтверждаю*

*Специально*



*Самиева Н.А. Самиев*