

## ОТЗЫВ

на диссертацию Бобоева Комрона Одидовича

на тему: «Технологические основы переработки урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и отходов хвостохранилища Адрасман», представленную на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D072001 – Технология неорганических веществ

Проводимые во всем мире научные исследования в области переработки урановых руд направлены на разработку таких технологий, которые удовлетворяли бы как экономическим, так и экологическим требованиям. Исходя из вышесказанного, данное направление следует признать актуальным.

Представленная диссертационная работа посвящена изучению процессов разложения урансодержащих руд Таджикистана серной кислотой с применением азотной кислоты в качестве окислителей.

### **Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертационная работа Бобоева К.О. на тему: «Технологические основы переработки урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и отходов хвостохранилища Адрасман» представляет собой рукопись, изложенную на 150 страницах компьютерного набора, и включает 45 таблиц, 47 рисунков, а также список литературы, состоящий из 124 библиографических наименований.

Во *введении* отражена актуальность проблем отрасли и практическая значимость выбранной темы исследования. Сформулированы цели и задачи диссертационной работы, отражены её научная и практическая значимость.

В *первой главе* диссертации приводится краткий литературный обзор по сырьевой базе урановой промышленности Таджикистана, состояние вопроса, получение урановых концентратов из: супесчаных почв; шахтных и дренажных вод, а также получение урановых концентратов из отходов хвостохранилищ урановой промышленности. В литературном обзоре также отражены методы переработки урановых руд, получения урановых концентратов и сорбционные методы извлечения урана.

Во *второй главе* дана характеристика объектов исследования, приведены физико-химические свойства урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища Адрасман, методы проведения экспериментов, методы физико-химического анализа и спектрометрические методы. Приводится термодинамический анализ протекающих процессов при сернокислотном разложении урановых руд.

В *третьей главе* приведены результаты исследования физико-химических особенностей извлечения урана из руды месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища Адрасман сернокислотным разложением. Приводятся результаты сорбции урана из растворов при использовании природного сорбента на основе микрогеля, а также кинетика процесса разложения урановых руд.

### **Научная новизна и практическая значимость работы**

**Целью исследования** является разработка технологических основ переработки урановой руды месторождения «Северный Таджикистан - 2» и урановых отходов хвостохранилища Адрасман.

**Объектом исследования** являются руды из уранового месторождения «Северный Таджикистан - 2» и отходы хвостохранилища Адрасман.

**Практическая ценность работы** заключается в разработке основных технологических схем по выделению концентратов урана, которые могут применяться на гидрометаллургических заводах по получению урановых концентратов.

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

1. Анализ выполненных работ по переработке урановых отходов, извлечению урановых концентратов из дренажных и шахтных вод и получению урана из руд северного Таджикистана (по результатам литературных источников и патентных исследований).

2. Изучение физико-химических свойств урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» различными методами – дифференциально-термическим (ДТА) и рентгенофазовым (РФА).

3. Изучение физико-химических характеристик сернокислотного извлечения уранового концентрата из ураносодержащих руд Таджикистана.

4. Разработка перспективных обобщённых технологических схем для извлечения концентрата урана из руд и урановых отходов.

5. Выделение урана из дренажных и технических вод.

**Научная новизна работы.** Показано, что сернокислотным разложением ураносодержащих руд можно получить уран из месторождения «Северный Таджикистан-2», раскрыт механизм этого процесса. Из-за того, что в составе руды содержится от 53 до 69% кварца, расход серной кислоты остаётся минимальным.

Подробно изучены физико-химические основы переработки ураносодержащих руд месторождения «Северный Таджикистан-2». По результатам экспериментов, для извлечения урана из руды данного месторождения рекомендованы следующие оптимальные условия: температура кислотного разложения 80°C, продолжительность процесса 1.5 час, концентрация серной кислоты 30%. При этих условиях степень извлечения урана составляет 75.7%.

**Полученные диссертантом** основные результаты прошли хорошую апробацию на международных и республиканских семинарах и научно-практических конференциях. По теме диссертационной работы опубликованы 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК РТ, 8 тезисов докладов в материалах международных и республиканских конференций, и получен 1 Малый патент Республики Таджикистан. Представленная диссертационная работа Бобоева К.О. является законченной научно-исследовательской работой.

### **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.

Особое значение при разложении урановых руд имеет применение окислителя, который значительно увеличивает извлечение урана в сернокислых

средах в зависимости от их рН.

В работе показано, что сырьевая база для нужд уранодобывающей и ураноперерабатывающей промышленности Таджикистана является достаточно обширной и предложен гидрометаллургический метод переработки сырья, так как применение подземного и кучного выщелачивание в горной местности затрудняется.

Автором исследованы химический и минералогический составы урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища Адрасман, установлен изотопный состав данных руд.

Изучен процесс выщелачивания урана в сернокислых растворах с применением различных окислителей. Показана зависимость степени извлечения урана в сернокислой среде от рН растворов.

Для урансодержащих руд Республики Таджикистан различными физико-химическими методами определены их химические и минералогические составы. На основании физико-химических исследований применительно к процессу извлечения урана из урансодержащих руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища Адрасман определены оптимальные параметры процессов для выделения из них  $U_3O_8$ . Определены значения энергии активации этих процессов и разработаны обобщённые технологические схемы для переработки урансодержащих руд указанных месторождений.

Показано, что урансодержащие руды месторождения «Северный Таджикистан-2» являются перспективными для получения из них урановых концентратов.

По итогам экспериментов и получения объективных результатов проведена разработка обобщённой технологической схемы для извлечения урана в виде  $U_3O_8$  из урансодержащей руды месторождения «Северный Таджикистан-2». Схема включает основные стадии - предварительная подготовка руды, непосредственно разложение, фильтрация продуктивных растворов, сорбция на сорбент - микрогель, обжиг насыщенного ураном сорбента, растворение огарков, фильтрация, осаждение, сушка и прокалка готового продукта  $U_3O_8$ .

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 диссертации не дана сравнительная оценка эффективности применения местных сорбентов с другими синтетическими сорбентами.
2. В работе не приведены результаты масс-спектрометрического анализа проб месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища «Адрасман».
3. Изучена только кинетика процесса разложения урансодержащих руд месторождения «Северный Таджикистан-2». Желательно бы также изучить кинетику процесса разложения хвостохранилища Адрасман.
4. Из результатов минералогических и химических анализов руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и хвостохранилища Адрасман видно, что кроме урана в руде в значительном количестве встречаются алюминий и железо. Нет пояснения, чем обоснован выбор только урана и не рассматриваются другие элементы, как алюминий и железо.
5. В тексте диссертации и автореферата встречаются грамматические и технические ошибки.

Отмеченные недостатки не умаляют научной и практической ценности, и не снижают актуальности выполненной диссертационной работы. Автореферат вполне отражает идеи и выводы, приведенные в диссертационной работе.

### **Заключение**

Объём представленного в работе экспериментального материала, а также его теоретические выводы дают основание утверждать, что диссертационная работа Бобоева Комрона Одиловича на тему: «Технологические основы переработки урановых руд месторождения «Северный Таджикистан-2» и отходов хвостохранилища Адрасман» соответствует требованиям ВАК Республики Таджикистан для

представления к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D072001 – Технология неорганических веществ, а сам соискатель заслуживает присуждения ему искомой учёной степени доктора философии (PhD).

**Официальный оппонент,**

Профессор кафедры экологии  
Горно-металлургического института Таджикистан,  
доктор технических наук,



Разыков З.А.

Разыков Зафар Абдукаримович  
Адрес: 735730, Республика Таджикистан,  
Согдийская область, г. Бустон, ул. А. Баротова, 6  
Тел.: +992 92 777 44 33  
E-mail: zafarrazzykov@mail.ru

Подпись д.т.н., профессора Разыкова З.А. заверяю:  
Начальник управления кадров и специальных работ  
Горно-металлургического  
института Таджикистан



Муминова Д.М.

« 18 » марта 2024 г.