

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по науке и
образованию Института водных проблем,
гидроэнергетики и экологии Академии
наук Республики Таджикистан
(ИВП, ГЭиЭ АН РТ),
кандидат технических наук

_____ Степанова Н.Н.

_____ » 201 7 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Рахматова Нусратулло Нематуллоевича «Физико-химические основы получения урановых концентратов из супесчаных почв и шахтных вод», представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Актуальность темы диссертации.

Развитие урановой промышленности в прошлом привело к накоплению большого количества отходов на отдельных территориях северного Таджикистана. Общий объём всех хвостохранилищ в 6 районах северного Таджикистана составляет 55 млн. тонн, занимаемая площадь составляет более 200 га. Некоторые из них до сих пор находятся в открытом состоянии и воздействуют на окружающую среду. На отдельных территориях северного Таджикистана имеются места накопления урансодержащих супесчаных почв.

Кроме того, из некоторых штолен вытекают урансодержащие воды, близкие к промышленной добыче. Они безвозвратно дренируются в землю, загрязняют почву, нарушают экологию окружающей среды. Утилизация природных и техногенных выбросов позволит существенно уменьшить экологическую опасность данных объектов. В связи с этим, разработка методов извлечения урана, технологических основ переработки отходов и технических вод, содержащих уран, является весьма актуальной задачей.

Диссертационная работа Рахматова Н.Н. посвящена указанному приоритетному направлению - интенсификации процессов извлечения урановых концентратов с использованием физико-химических способов переработки техногенного и природного сырья Таджикистана. Исследования выполнены в рамках Целевой программы «Изыскание технологических основ переработки

урансодержащих руд и отходов урановой промышленности», государственная регистрация №102 ТД 843.

Структура и содержание диссертации.

Диссертация представляет собой рукопись, изложенную на 97 страницах компьютерного текста, включает введение, три главы, обзор литературы, результаты исследований и их обсуждение, выводы, а также список цитируемой литературы из 96 библиографических ссылок, 21 рисунок и 13 таблиц, а также приложение, где представлены акты полупромышленного испытания по извлечению урана из супесчаных почв и малый патент на изобретение (Способ очистки шахтных и дренажных вод от урана).

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи работы, отражена научная новизна и практическая значимость полученных результатов, изложены основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава «Современное состояние и перспективы освоения минерально-сырьевых ресурсов» является обзорной. В этой главе диссертации приводится краткий литературный обзор по состоянию сырьевой базы урановых руд в Таджикистане, и методам их переработки, технологическим основам получения урановых концентратов. Необходимо отметить, что соискатель уделил особое внимание сорбционным материалам для извлечения урана из водных сред, что позволило ему с учётом выявленных данных и имеющихся недостатков удачно решить поставленные перед ним задачи.

Вторая глава «Физико-химическое состояние урана в супесчаных урансодержащих почвах и в шахтных водах и перспективных способов их переработки» посвящена характеристикам объектов исследования, химическому составу экспериментальных проб. Описаны современное состояние урановых рудников месторождения Киик-Тал Таджикистана и физико-химическое состояние урана в супесчаных почвах. Эти сведения существенно дополняют сведения о физико-химическом поведении природных изотопов. Полученные данные могут быть использованы при оценке степени загрязнения ураном почв и донных отложений, расположенных в районах добычи и переработки урановой руды, а также при определении генезиса привнесённого урана и прогнозировании дальнейших путей миграции.

В третьей главе «Физико-химические основы получения урановых концентратов из шахтных вод природными сорбентами» обсуждены сорбционные методы переработки урансодержащих шахтных и дренажных вод с использованием скорлупы грецкого ореха, шишек сосны и арчи.

Изучены кинетика, равновесия и механизмы сорбции урана скорлупой грецкого ореха, шишками арчи и сосны. Выявлено, что скорость сорбции

урана определяется внешне-диффузионной стадией. Рассчитаны коэффициенты диффузии и энергия активации процесса. В заключении главы дана сравнительная оценка сорбционных свойств местных сорбентов.

Приведенные в заключении **выводы** обоснованы и логически вытекают из результатов исследований. Полученные экспериментальные данные и результаты исследований соответствуют целям и задачам диссертационной работы.

Научная новизна.

В диссертационной работе решены наиболее актуальные задачи по извлечению урановых концентратов из урансодержащих супесчаных почв и шахтных вод:

1. Разработаны физико-химические основы переработки урансодержащих супесчаных почв кислотными способами. Высокое извлечение урана наблюдается в кислых средах и достигает до 90%. Также выявлены оптимальные условия извлечения урановых концентратов урансодержащих вод.

2. На основе проведённых исследований разработана принципиальная технологическая схема очистки урансодержащих шахтных вод месторождения Киик-Тал от урана и извлечения урана из супесчаных почв. Следует особо отметить предложенные технологические схемы извлечения урановых концентратов с использованием нетрадиционных, более дешевых реагентов.

3. Впервые для получения концентрата из урансодержащих вод предложены сорбенты из местного дешевого вторичного сырья: скорлупы грецкого ореха, шишек сосны и арчи, что позволяет не только снизить себестоимость урана, но и решить экологические вопросы с налаживанием безотходного производства и использованием вторичного сырья, улучшения экологического состояния окружающей среды.

4. Изучена кинетика процесса разложения урансодержащих супесчаных почв и найдены оптимальные условия выделения урановых концентратов из них.

Практическая значимость и научная ценность работы.

Практическая значимость работы заключается в однозначной оценке содержания урана в различных почвенных минералах и оценке его миграционной способности в речных экосистемах Таджикистана. Кроме того, эти сведения существенно дополняют сведения о физико-химическом поведении природных изотопов. Полученные данные могут быть использованы при оценке степени загрязнения ураном почв и донных отложений, расположенных в районах добычи и переработки урановой руды, а также при определении генезиса привнесённого урана и прогнозировании дальнейших путей миграции.

Полученные сведения об уровнях содержания природных радионуклидов являются базовой информацией для принятия мер по снижению радиационных рисков населения. Результаты по формам нахождения радионуклидов уранового ряда в почвах и природных водах могут быть использованы при разработке мероприятий по реабилитации загрязненных территорий.

Обоснованность и достоверность основных результатов и рекомендаций, сформулированных в работе.

Полученные результаты достаточно обоснованы и достоверны. Достоверность результатов подтверждается использованием автором фундаментальных постулатов и известных в науке и практике методов физико-химических исследований веществ и материалов. Результаты исследования самосогласованны, не противоречивы и удовлетворяют современным представлениям основ научных исследований. Изложенные в диссертационной работе результаты опубликованы также и в ведущих, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ журналах, обсуждены научной общественностью на республиканских, региональных и международных научно-практических конференциях. Очевидно, что результаты диссертационной работы Рахматова Н.Н. являются обоснованными.

Степень обоснованности и достоверности результатов и выводов диссертации Рахматова Н.Н. достаточно высока и подтверждается дифференциацией различными теоретическими исследованиями с использованием методов математического анализа, результатами детальных лабораторных и натурных исследований и научно-обоснованных методик проведения экспериментов. Адекватность экспериментально полученных зависимостей проведена по рекомендованным для соответствующих исследований критериям математической статистики.

Полученные расчётные данные сопоставлялись с опытными данными и результатами других авторов.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представляется к защите.

Диссертационная работа Рахматова Н.Н., представленная на соискание учёной степени кандидата химических наук, соответствует химической отрасли науки, специальности 02.00.04 – «Физическая химия» и соответствует паспорту этой специальности по следующим пунктам:

п. 2 – экспериментальное определение кинетических и энергетических параметров процесса (определены истинная скорость растворения урана при водной обработке, рассчитана кажущаяся энергия активации);

п. 3 – установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз (изучены процессы сорбции шахтных вод с использованием скорлупы грецкого ореха, шишек сосны и арчи);

п. 7 – механизмы сложных химических процессов (изучены механизм окисления поверхности термообработанной на воздухе скорлупы реагентами-окислителями, и химизм ионного обмена). Экспериментально доказано, что окисленный сорбент способен сорбировать ионы урана по ионообменному механизму. Определены ёмкости биосорбентов из растительного сырья и время их насыщения;

п. 11 – физико-химические основы процессов химической технологии (технологических основ очистки урансодержащих шахтных вод, даны физико-химические основы выделения урановых концентратов из супесчаных почв и выявлены закономерности параметров).

Оценка внутреннего единства полученных результатов и соответствия автореферата диссертации.

Диссертационная работа отражает внутреннее единство научных результатов, полученных автором на основе теоретических и лабораторных исследований. В диссертационной работе Рахматова Н.Н. решена научная проблема в области физико-химических и технологических основ получения урановых концентратов из урансодержащих супесчаных почв и шахтных вод. Также результаты данной работы особенно важны в решении вопросов использования вторичных местных сырьевых ресурсов, улучшения экологического состояния окружающей среды, а также радиационной безопасности Республики Таджикистан.

Результаты, полученные диссертантом, являются новыми, выводы сформулированы аргументировано. Автореферат и публикации правильно и достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

На основании анализа содержания диссертационной работы, представленных публикаций, используемых методов исследования, интерпретации полученных результатов можно сделать вывод, что уровень научной квалификации её автора – Рахматова Н.Н. соответствует учёной степени кандидата химических наук.

Недостатки диссертации.

1. Приведенный в табл. 2.1, стр. 40 диссертации химический состав проб воды месторождения Киик-Тал Таджикистана показывает значительное содержание железа – 0,81 мг/л, при значении ПДК не более 0,3 мг/л. Следовало бы уточнить, может ли при такой концентрации железа служить передатчиком электронов от урана к окислителю?

2. Из результатов исследования проведенных в главе 3 диссертации (стр. 61-80 диссертации и стр. 14-18 автореферата) требует пояснения, могут ли используемые в экспериментах такие биосорбенты, как скорлупа грецкого ореха (п. 3.1), шишки арчи (п. 3.4) и шишки сосны (п. 3.4) в процессе сорбции сорбировать наряду с ионами урана и другие ионы металлов?

3. В диссертационной работе отсутствует технико-экономические расчёты процесса выделения урановых концентратов из супесчаных почв.

4. При анализе результатов исследований в п. 3.6.2, стр. 79-80 диссертации, следовало бы привести сравнительную оценку эффективности местных сорбционных материалов с анионитом АМ(п).

5. Диссертационная работа местами не лишена грамматических и стилистических ошибок.

Следует отметить, что приведенные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации, и её положительной оценки.

Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования.

Внедрение диссертационной работы автора состоит в использовании разработанных методов и рекомендаций при разработке и реализации стратегических планов развития химической отрасли промышленности Республики Таджикистан и последствий влияния на окружающую природную среду, социально-экономический показатель и уровень жизнедеятельности населения.

Основные положения диссертации могут быть использованы:

- в подразделениях отраслевых научно-исследовательских институтов соответствующих министерств и ведомств, занимающихся вопросами использования ресурсов уранового месторождения;

- в Физико-техническом институте имени С. Умарова, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии и Агенстве по ядерной и радиационной безопасности Академии наук Республики Таджикистан по региональным проблемам ядерно-радиационного и гидроэкологического направления с учётом устойчивого развития Центрально-Азиатского региона;

- в учебном процессе при разработке учебно-методических комплексов по научно-естественным дисциплинам для ВУЗов с фундаментальным, технологическим и техническими направлениями.

Следует особо отметить, что данные исследования могут быть использованы и в других смежных отраслях науки на основе интеграционного процесса с учётом модернизации системы образования и науки.

Заключение.

Таким образом, диссертационная работа Рахматова Н.Н. «Физико-химические основы получения урановых концентратов из супесчаных почв и

шахтных вод» представляет собой завершённое научное исследование, выполненное автором самостоятельно на достаточно высоком уровне, в котором изложены новые научно-обоснованные решения в области физико-химических и технологических основ получения урановых концентратов из местных сырьевых ресурсов Таджикистана, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики и повышение экологической безопасности страны. Полученные автором результаты, несомненно, достоверны и имеют не только практическое, но и теоретическое значение.

По объёму, научной достоверности, и по обоснованности основных выводов она полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а её автор - Рахматов Нусратулло Нематуллоевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Отзыв заслушан и обсужден на расширенном заседании Учёного совета Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии (ИВП,ГЭиЭ) Академии наук Республики Таджикистан (АН РТ) 12 января 2017 года (протокол №1).

Заведующий лабораторией «Качества воды, гидро-, и геобиохимия» ИВП,ГЭиЭ АН РТ, кандидат технических наук

 Шаймурадов Ф.И.

Старший научный сотрудник лаборатории «Качества воды, гидро-, и геобиохимии» ИВП,ГЭиЭ АН РТ, кандидат технических наук

 Эмомов К.Ф.

Подписи к.т.н. Шаймуродова Ф.И. и к.т.н. Эмомова К.Ф. заверяю:

И.о. начальника ОК ИВП,ГЭиЭ АН РТ  Ахмадов А.Ш.



734042, Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул.Айни, 14а,
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ.
Тел.: (992 37) 2222320; E-mail: kobuliev@mail.ru