

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Мирсаидова Илхома Ульмасовича:
«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПОЛУЧЕНИЯ УРАНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ
РЕСУРСОВ ТАДЖИКИСТАНА», представленной на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности 02.00.04 – Физическая
химия.

Диссертационная работа Мирсаидова И. У. 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 существующих экологических проблем.

Рассматривая диссертацию по существу, отмечаю, что первая её глава, посвящённая обзору технической литературы, касающейся технологии урана, полностью отражает состояние урановой отрасли. Вместе с тем в ней содержатся некоторые неточности. Так, когда речь идёт о карбонатном выщелачивании урановых руд, не надо называть его щелочным (раздел 1.4.2). Кроме того, я бы поместил раздел 1.5, касающийся «Важнейшим соединениям урана», в начало гл. I вместо раздела 1.1 «Общие сведения о химических соединениях *f*-элементов», никакого, по моему мнению, к теме диссертации не имеющего. Автор почему-то не упомянул в литобзоре безфильтрационные технологии переработки урановых руд, разработанные чл. корр. РАН И.Н. Плаксиным и академиком РАН Б.Н. Ласкориным.

Большое внимание в главе I удалено анализу состояния урановых хвостохранилищ Таджикистана и связанных с ними экологическими проблемами.

Глава II в целом соответствует названию и содержанию. Она посвящена физико-химическому анализу урановых руд месторождения «Северный

Таджикистан», кинетике их сернокислотного и карбонатного выщелачивания, а также извлечению урана из природных урансодержащих вод с использованием сорбционной технологии.

Глава III – наиболее ценная и для науки и для практики. В ней рассмотрены физико-химические свойства шахтных и дренажных урансодержащих вод, и технологии извлечения из них урана различными сорбентами, в том числе в больших количествах имеющимися в Таджикистане, а именно растительного происхождения: скорлупой грецкого ореха и урюка, шишками арчи и сосны. Даны сравнительная оценка их сорбционных свойств по отношению к урану. 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 экспериментальные данные.

В главе IV рассмотрены конкретные примеры использования полученных в диссертационной работе данных для извлечения урана из различных хвостохранилищ и отвалов, имеющихся в Таджикистане.

Пятая глава диссертации посвящена исследованию термодинамической устойчивости соединений урана и описанию термодинамических свойств сопутствующих урану лантанидов и актинидов.

В целом я, как член 3-х советов по присуждению учёных степеней в области технических наук, оцениваю докторскую диссертацию весьма положительно. Достоверность полученных данных не вызывает сомнений. Вместе с тем при ознакомлении с авторефератом и текстом диссертации возникли некоторые замечания.

1. Неудачно сформулирована научная новизна работы. Так, например, сказано, что «выполненные исследования вносят вклад в решение актуальной проблемы извлечения U_3O_8 из руд и отходов, а также из урансодержащих растворов». А в чём этот вклад состоит не сказано. Далее говорится «найдены оптимальные условия извлечения урановых концентратов из руд и

урансодержащих вод». Во-первых, ни в рудах, ни в водах концентратов нет, а во-вторых, нахождение оптимальных условий, как и разработка технологических схем отношения к научной новизне не имеют.

2. Не ясно почему на рис. 2.4 (стр. 61) с увеличением концентрации серной кислоты (кривые 1-3) извлечение урана в раствор падает, а потом (кривые 4-6) начинает расти.

3. Не понятно какая именно диффузия тормозит выщелачивание урана из исходного сырья. Скорее всего, если энергия активации мала и скорость процесса практически не зависит от условий перемешивания, речь идёт о внутридиффузационной кинетике, которая должна описываться соответствующими уравнениями (например, Гистлинга-Браунштейна). Кроме того, зачем приводить величины энергий активации до второго знака после запятой, если погрешность её определения обычно не ниже 3%?

4. На стр. 13 автореферата сказано: «на первой стадии проводится мокрое измельчение руды, что способствует переводу части урана в раствор и дает возможность извлечения его сорбционным методом, минуя стадию выщелачивания». А разве обработка руды в мельнице водой с частичным переводом в неё урана не выщелачивание? Кстати говоря, в диссертации (стр. 65) такого заключения о сказанной в автореферате возможности нет.

5. Для извлечения урана из воды озера Сасык-Куль с содержанием урана 40 мг/л предлагается её выпаривать досуха, остаток обрабатывать серной кислотой для удаления ионов хлора, получать 10-12%-ную соляную кислоту и далее по сорбционной технологии производить урановый продукт. А как с экономикой такой технологии, которая опробована на пробе воды объёмом 250 мл?

6. Совершенно не понятен рис. 3.31 (стр. 151 диссертации). Если это выходные кривые сорбции, то почему все они выходят из одной точки? Для всех сорбентов сразу начинается проскок? И что означает фраза: «Анализ данных показал, что скорлупа урюка за один и тот же период времени (90

дней) превосходит перечисленные выше природные сорбенты по объёму? Речь идёт о степени набухания?

7. Автор и в диссертации и в автореферате использует и калории и джоули (см., например, стр.218 и 223 диссертации), что недопустимо.

8. Раздел 5.3, в котором дано сравнение термодинамических характеристик лантанидов и актинидов, по моему мнению, не относится к теме диссертации.

Оценивая работу Мирсаидова Ильхома Ульмасовича в целом, считаю необходимым сказать следующее. Она посвящена решению важнейшей проблеме, связанной с вовлечением в переработку техногенных отходов урановой промышленности и природных урансодержащих вод с избытком имеющихся не только в Таджикистане. Автор внёс в технологию переработки указанного сырья ряд новшеств, защищённых четырьмя патентами и опробованных в полупромышленных и промышленных условиях, что подтверждено соответствующими актами. Основные положения диссертации доложены на множество международных конференций, опубликованы в 4-х монографиях, изложены в 80 статьях (из них в 26, рецензируемых ВАК РФ). Ряд данных, касающихся кинетики и термодинамики процессов выщелачивания урана из техногенных отходов и устойчивости урановых соединений, войдут в учебные пособия, посвящённые технологии урана. Особый интерес представляют данные о морфологии, минералогическом и химическом составе техногенных и природных источников уранового сырья Таджикистана.

На основании сказанного (несмотря на некоторые отмеченные мною замечания, а также неполное отражение в автореферате содержания всего объёма выполненных исследований), 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 урана, в частности получения урановых продуктов из

местных сырьевых ресурсов Таджикистана, внедрение которых внесёт значительный вклад в экономическое развитие и повышение экологической безопасности страны.

Диссертация Мирсаидова Илхома Ульмасовича соответствует паспорту специальности 02.00.04 «Физическая химия», поскольку дополняет физико-химические сведения о поведении урана при извлечении его из природного и техногенного сырья. Она также содержит новые данные по термодинамике и свойствам соединений урана, сорбционным свойствам местных сорбентов растительного происхождения, которые легли в основу предложенных технологических решений.

Считаю, что диссертация Мирсаидова Илхома Ульмасовича соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к такого рода работам, а сам он заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук.

Профессор НИТУ МИСиС, д.т.н.,

Заслуженный работник высшей школы РФ

А.С. Медведев

02.04.2016 г.

