

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Муслимовой Александры Валерьевны**
на тему: «Извлечение редкоземельных элементов из монацитового концентрата»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Редкоземельные элементы (РЗЭ) являются основой развития высокотехнологичных отраслей, в том числе производства приборов контроля и автоматики для атомной энергетики и военно-промышленного комплекса, что влечет за собой необходимость использования отечественного сырья и технологий. На данный момент Китай является основным поставщиком РЗЭ, а в России, за небольшим исключением, производство РЗЭ отсутствует. Одним из источников РЗЭ, уже представленным в виде концентратов, являются монацитовые концентраты со склада «УралМонацит» в г. Красноуфимске Свердловской обл. Концентраты содержат в среднем 5,0-5,5 мас. % ThO_2 , поэтому данные склады являются источником экологической и социальной напряженности в регионе. В связи с вышесказанным актуальность диссертационного исследования Муслимовой А.В., посвященного разработке технологии фтораммонийно-сернокислотной переработки монацитовых концентратов с извлечением суммы РЗЭ и очисткой их от тория на стадии вскрытия, сомнений не вызывает.

С помощью разнообразных современных методов исследования (рентгенофлуоресцентный, атомно-эмиссионный и масс-спектральный, нейтронно-активационный, рентгенофазовый анализы, сканирующая электронная микроскопия с микрозондом) Муслимовой А.В. в ходе выполнения работы изучены физико-химические свойства и особенности вещественного состава исходных концентратов и показано присутствие фаз ThSiO_4 и $\text{Nd}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ в одном из образцов, на основании чего далее были проведены исследования закономерностей взаимодействия монацитового концентрата и его основных составляющих с гидродифторидом аммония термogravиметрическим методом. В результате установлена стадийность взаимодействия монацитового концентрата и его основных составляющих с гидродифторидом аммония и определены кажущиеся энергии активации стадий процесса, а также показано, что при этом в первую очередь в реакцию вступают примесные минералы концентрата, и лишь затем – монацит, а часть выделяющейся фосфорной кислоты реагирует с компонентами расплава с образованием, в частности, фосфата железа, что в совокупности является научной новизной представленной работы.

На основании аналитического обзора, выявленных особенностей вещественного состава исходного сырья и закономерностей взаимодействия монацитового концентрата с гидродифторидом аммония автором были проведены исследования следующих методов переработки рассматриваемого сырья: азотнокислотного с применением автоклавов; сернокислотного и фтораммонийно-сернокислотного. Основные продукты фтораммонийно-сернокислотной переработки монацитовых концентратов более подробно исследованы методами сканирующей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа, в результате чего получено, что в нерастворенном остатке присутствует фаза фосфата железа, пирофосфата тория и пирофосфата титана. В результате автором были установлены условия

фтораммонийно-серноокислотного способа переработки монацитовых концентратов, позволяющие на стадии выщелачивания при степенях извлечения в раствор сульфатов редкоземельных элементов на уровне 94,0-99,0 % отделить от них, оставив в нерастворенном остатке до 97,3 % тория, до 99,6 % титана, до 90,1 % железа, предложена принципиальная технологическая схема переработки монацитовых концентратов фтораммонийно-серноокислотным способом, защищенную патентом, что является практической значимостью работы.

К недостаткам автореферата, на мой взгляд, следует отнести присутствие некоторых неточностей при описании результатов термогравиметрического анализа, а именно рисунка 4, для которого указано, что пик на дифференциальной кривой потери массы соответствует увеличению массы навески, но не приведены ТГ-кривые или числовые данные, подтверждающие это. Также в ряде случаев автор использует термин «фторирование» как равнозначный «гидрофторированию», что не совсем корректно. Однако указанные недостатки не снижают общего высокого научно-технического уровня работы.

Диссертационная работа **Муслимовой Александры Валерьевны** представляет собой законченное исследование и соответствует паспорту специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов и требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – **Муслимова Александра Валерьевна** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Профессор отделения ядерно-топливного цикла
Инженерной школы ядерных технологий
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»,
доктор химических наук

Жерин Иван Игнатьевич
05.06.2019

e-mail: gerinii@tpu.ru
телефон: 8 (3822) 60-63-11

Подпись И.И. Жерина заверяю:
Учёный секретарь ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»



О.А. Ананьева

Наименование организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30.
Телефон: 8(3822) 60-63-33, e-mail: tpu@tpu.ru.