

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.09, созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета

от «27» июня 2019 года, протокол № 16

О присуждении Муслимовой Александре Валерьевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Извлечение редкоземельных элементов из монацитового концентрата» в виде рукописи по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов, химические науки, принята к защите 25 апреля 2019 года, протокол № 10, диссертационным советом Д 212.204.09, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от 29 июля 2013 года № 378/нк).

Соискатель Муслимова Александра Валерьевна, 7 мая 1990 года рождения, в 2013 году окончила федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Северского технологического института - филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Министерства образования и науки Российской Федерации в 2017 году.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Химия и технология материалов современной энергетики» Северского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Химия и технология материалов современной энергетики» Северского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Софронов Владимир Леонидович, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры «Химия и технология материалов современной энергетики» Северского технологического института – филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ».

Официальные оппоненты: доктор химических наук, доцент **Крайденко Роман Иванович**, гражданин Российской Федерации, директор департамента химических технологий, легирующих и армирующих добавок Общества с ограниченной ответственностью «Институт легких материалов и технологий», Москва; кандидат технических наук **Галиева Жанетта Николаевна**, гражданин

Российской Федерации, заместитель генерального директора по науке Общества с ограниченной ответственностью «Лаборатория Инновационных Технологий», группы компаний «Скайград», Королев, дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского», Москва, в своем *положительном* заключении, подписанном кандидатом технических наук Лихникевич Еленой Германовной, ведущим научным сотрудником технологического отдела, указала, что по содержанию диссертация соответствует паспорту специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов в части формулы специальности «Создание и совершенствование технологических схем, ресурсо-, энергосбережение, охрана окружающей природной среды в технологии редких и радиоактивных элементов» и области исследования «Способы разложения сырья различных видов с переводом целевых компонентов в подвижное (удобное для дальнейшей переработки) состояние. Снижение отходности производств, фиксация отходов в виде малоподвижных, безопасных для окружающей среды соединений или трансформация их в полезные продукты», а по актуальности, новизне, практической значимости – требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного 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 (отзыв рассмотрен и одобрен на заседании технологического отдела 28 мая 2019 года, протокол № 8).

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 25 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы. Общий объем публикаций 80 страниц. Все работы выполнены в соавторстве, личный вклад соискателя не менее 70%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Соискателем опубликовано 12 работ в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов, получено 4 патента, написаны главы в двух монографиях. Учебников, учебных пособий и депонированных рукописей не имеет.

. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Муслимова А.В., Буйновский А.С., Молоков П.Б., Софронов В.Л. Взаимодействие монацита и бифторида аммония // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 2. С. 95-107. (Scopus)
2. Софронов В.Л., Ануфриева (Муслимова) А.В., Макаеев А.Ю., Молоков П.Б., Русаков И.Ю. Исследование процесса фторирования оксидов редкоземельных металлов и железа, а также их смесей // Цветные металлы. 2012. № 3. С. 87-89. (Chemical Abstracts, Scopus)
3. Bujnovskij A.S., Sachkov V.I., Molokov P.B., Anufrieva (Muslimova) A.V. The study of rare earth production based on processing of phosphorus-containing concentrates // Key Engineering Materials. 2016. Т. 683. С. 395-401. (Scopus)

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии.

Отзывы поступили от: кандидата физико-математических наук **Мельникова Сергея**

**Александровича**, начальника лаборатории металлургических процессов Акционерного общества «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии»; доктора химических наук, доцента **Сачкова Виктора Ивановича**, заведующего лабораторией химических технологий, и кандидата технических наук **Обходской Елены Владимировны**, старшего научного сотрудника лаборатории химических технологий Научного управления Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»; доктора технических наук, профессора **Блохина Александра Андреевича**, заведующего кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»; кандидата технических наук **Смолкина Павла Александровича**, заместителя начальника центральной заводской лаборатории Акционерного общества «Сибирский химический комбинат»; доктора химических наук, профессора **Гончарука Владимира Кирилловича**, заведующего лабораторией оптических материалов, и доктора технических наук, профессора **Железнова Вениамина Викторовича**, ведущего научного сотрудника лаборатории сорбционных процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института химии Дальневосточного отделения Российской академии наук; доктора химических наук **Жерина Ивана Игнатьевича**, профессора отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; доктора химических наук, профессора **Рычкова Владимира Николаевича**, заведующего кафедрой редких металлов и наноматериалов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»; доктора технических наук **Макарова Федора Викторовича**, главного эксперта Акционерного общества «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара»; доктора технических наук, профессора **Плетнева Петра Михайловича**, заведующего кафедрой «Физика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения»; доктора химических наук **Левченко Людмилы Михайловны**, ведущего координатора научных мероприятий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

В отзывах содержатся замечания: отсутствие в автореферате анализа поведения продуктов распада тория-232 по переделам процесса и описания других способов интенсификации азотнокислого вскрытия; не показана применимость технологии к другим видам сырья; объем исследований по сульфатизации меньше, чем по стадии гидрофторирования монацитового концентрата; сложность измельчения торийсодержащих продуктов; не освещены вопросы обращения с торием, переработки и утилизации радиоактивных отходов; недостаточно корректно прописаны реакции взаимодействия бифторида аммония с ториевым концентратом; не приведены результаты калориметрического анализа; отсутствие оценки химической и радиационной безопасности; наличие неточных формулировок; присутствие неточностей при описании термогравиметрического анализа; отсутствие в автореферате объяснения снижения степени извлечения элементов при сплавлении выше 210<sup>0</sup>С, не описаны способы определения состава газовой фазы и утилизации нерастворимого ториевого остатка; формулировки цели работы, объекта

и предмета исследования сужают содержание и результаты работы; некорректное использование ситового и рентгенофлуоресцентного методов для анализа вещественного состава; отсутствие в автореферате результатов расчетов распределения тория и экономических показателей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством публикаций в области технологии редких элементов и позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработана** методика сернокислотного разложения продукта гидрофторирования монацитового концентрата, позволяющая перевести фториды редкоземельных элементов в сульфаты с их последующим извлечением в раствор выщелачивания на уровне 94,0-99,0 %;

**предложена** последовательность стадий взаимодействия основных составляющих монацитового концентрата с гидродифторидом аммония;

**доказана** перспективность использования фтораммонийно-сернокислотного способа для переработки монацитовых концентратов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказано** и обосновано применение сернокислотной методики при извлечении редкоземельных элементов из продукта гидрофторирования монацитового концентрата с очисткой от тория;

применительно к проблематике диссертации **результативно использован** комплекс современных физико-химических методов исследований состава и свойств исходного сырья и продуктов переработки монацитового концентрата;

**изложены** доказательства образования пирофосфата титана при фтораммонийно-сернокислотном разложении монацитового концентрата;

**раскрыты** закономерности взаимодействия монацитового концентрата и его основных составляющих с гидродифторидом аммония;

**изучено** влияние температуры, продолжительности процесса, количества вскрывающих агентов и измельчения продуктов на степень извлечения редкоземельных элементов при фтораммонийно-сернокислотном разложении.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработан** способ и принципиальная технологическая схема переработки монацитовых концентратов с использованием фтораммонийно-сернокислотной технологии;

**определены** оптимальные условия фтораммонийно-сернокислотной переработки монацитового концентрата, позволяющие извлечь до 99,0 % редкоземельных элементов и отделить от них на стадии выщелачивания до 97,3 % тория;

**представлены** исходные данные для корректировки технико-экономической оценки переработки рудных концентратов редкоземельных металлов.

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на радиохимических предприятиях и предприятиях, производящих редкоземельную продукцию, в частности в Акционерном обществе «Сибирский химический комбинат», Акционерном обществе «Чепецкий механический завод», Федеральном государственном унитарном предприятии «Горно-химический комбинат» и Публичном акционерном обществе «Акрон».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **использованы** общепризнанные физико-химические методы анализа, аттестованное оборудование для получения качественных и количественных результатов и интерпретации данных экспериментов;
- **установлено** качественное совпадение авторских результатов с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике;
- **достоверность** полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;
- **выводы** диссертации обоснованы, не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями об основных закономерностях переработки редкоземельного сырья.

Личный вклад соискателя состоит в анализе научно-технических и патентных источников; постановке цели и задач исследования; выполнении и участии в осуществлении экспериментальных исследований и анализов различных продуктов, интерпретации и обобщении результатов, подготовке материалов к публикации и их апробации.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая содержит новые научно обоснованные технологические решения задачи извлечения редкоземельных элементов из монацитового концентрата, имеющей существенное значение для развития редкоземельного производства. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов в части формулы специальности «Создание и совершенствование технологических схем, ресурсо-, энергосбережение, охрана окружающей природной среды в технологии редких и радиоактивных элементов» и в части области исследований «Способы разложения сырья различных видов с переводом целевых компонентов в подвижное (удобное для дальнейшей переработки) состояние. Снижение отходности производств, фиксация отходов в виде малоподвижных, безопасных для окружающей среды соединений или трансформация их в полезные продукты». По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует 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.

На заседании «27» июня 2019 года, протокол № 16, диссертационный совет принял решение присудить Муслимовой Александре Валерьевне ученую степень кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 14, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
доктор химических наук, профессор  
член-корреспондент Российской академии наук  
Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат технических наук, доцент



А.М. Чекмарев

И.Л. Растунова

27.06.19