

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Озерский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ
Проспект Победы, д.48, г. Озерск,
Челябинская область, 456783
Тел. (35130) 4-46-46, факс (35130) 7-01-44

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Трубакова Юрия Михайловича «Щелочная автоклавная технология вскрытия монацитового концентрата», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – “Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов”

В настоящее время в РФ разворачивается программа развития атомной энергетики, включенной в перечень приоритетных направлений модернизации экономики. Развитие ядерной энергетики в РФ основывалось на использовании уран-плутониевого топливного цикла, сформировавшегося в годы противостояния для решения оружейных задач. Однако в среднесрочной перспективе для развития атомной энергетики большой интерес представляет использование торий-уранового топливного цикла, основанный на использовании широко распространенного в природе тория.

В отличие от уранового минерального сырья, запасы тория в РФ и в мире не ограничены. Содержание Th в земной коре примерно в 3,5 раза выше, чем U. Кроме того, добыча тория является неотъемлемой задачей развития промышленности редкоземельных элементов, сопутствующих ториевому минеральному сырью. Другими преимуществами при использовании торий-уранового цикла является исключение наработки плутония и ТПЭ, что с точки зрения нераспространения делящихся материалов и окончательной изоляции РАО обладает значительными преимуществами по сравнению с уран-плутониевым циклом. Указывается, что при использовании ториевых тепловыделяющих элементов, равная энерговыработка достигается при снижении объема активной зоны в 2-3 раза, а непрерывная работа реактора без перезагрузки топлива оценивается до 50

лет. Внедрение и использование торий-уранового цикла в ядерной энергетике способно обеспечить экологически безопасное развитие отрасли за счёт применения подходов, которые исключают накопление долгоживущих радиоактивных отходов. Учитывая несомненные перспективы использования торий-уранового цикла, представляется весьма важным и актуальным поиск новых, перспективных источников ториевого сырья и создания инновационных технологий его переработки.

Наиболее привлекательными для промышленного значения при добыче Th являются расположенные на территории Кольского полуострова монацит, лопарит, пирохлор и эвксенит с общим содержанием тория вплоть до 160 тыс. тонн. РФ обладает также действующими Этыкинским, Вишняковским (танталит), Татарским, Катугинским (пирохлор) месторождениями, а также законсервированными Орловским (танталит) и Белозиминским (пирохлор). Перспективными для освоения выступают Томторское (монацит–пирохлор), Новотроицкое, Таракское, Башелавское, Санарское, Балейское (монацит) месторождения, содержащие до 5-8% ThO₂. Всего на территории РФ учено >1500 торий-содержащих месторождений и рудопроявлений с запасами Th до 1,7 млн. тонн. Однако наиболее значимым источником получения Th является монацитовый концентрат (МК), складированный на ГУ «Уралмонацит» близ г. Красноуфимска Свердловской обл.

В литературе описаны классические технологии переработки монацита, основанные, в основном, на сернокислотном вскрытии минерального сырья с последующим экстракционным извлечением ценных компонентов, а также альтернативный подход, основанный на использовании метода сверхкритической флюидной экстракции с диоксидом углерода, содержащим аддукты ТБФ и Д2ЭГФК. Однако до начала исследований Трубакова Ю.М. не были достоверно обоснован и оптимизирован другой перспективный метод переработки МК - щелочной, включающий измельчение исходного сырья, кислотное растворение осадков оксидов-гидроксидов РЗЭ, урана, тория с последующим их экстракционным извлечением и разделением.

В ходе исследования Трубаков Ю.М. разработал комплексную технологию переработки МК методом щелочного автоклавного вскрытия с получением дезактивированной суммы РЗЭ и очищенных препаратов тория и урана. Автором удалось определить минеральный и вещественный состав пробы МК; определить оптимальные условия автоклавного вскрытия пробы МК с обеспечением степени извлечения РЗЭ - не менее 95%, Th - не менее 98%, U - не менее 90%, фосфора- не менее 96%; установить оптимальные технологические режимы разделения пульп и промывки осадков в процессе вскрытия МК; определить условия перевода РЗЭ и других компонентов в раствор азотной кислоты при переработке гидроксидных кеков и провести исследования по очистке азотнокислого раствора от радия и урана. В результате Трубаков Ю.М. разработал новую технологическую схему переработки МК с использованием щелочного автоклавного метода, позволяющую организовать комплексную переработку сырья с извлечением всех ценных элементов: РЗЭ, тория и урана.

По результатам работы Трубаковым Ю.М. опубликовано более 10 научных работ, включая статьи журналах с высоким импакт-фактором (БД WoS), а также ряд зарегистрированных НОУ-ХАУ.

При анализе материала автореферата можно заключить, что все включенные в диссертацию результаты получены лично автором, либо при его самом непосредственном участии. В совокупности исследований, составляющих диссертационную работу, личный вклад автора заключается в общей постановке целей и задач исследования, планировании и осуществлении экспериментов, интерпретации и обобщении полученных результатов, формулировке выводов.

В тексте автореферата были обнаружены следующие замечания: (1) на наш взгляд, было бы перспективно оценить применение разработанного метода вскрытия и переработки МК по отношению к другим минеральным объектам, содержащим торий; (2) при описании технологий автор использует одновременно различные размерности концентраций как щелочных, так и

кислых составов в виде их нормальности, молярности и содержания компонентов в граммах на литр раствора. В некоторых случаях это затрудняет чтение материала. Однако эти замечания не снижают высокую оценку обсуждаемой диссертационной работы.

В заключении на основании изложенного можно сделать однозначный вывод о том, что Трубаков Ю.М. выполнил широкомасштабную фундаментально-ориентированную работу, которая по актуальности выбранной темы, новизне полученных результатов и их практической значимости полностью соответствует Положению о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Соискатель Трубаков Ю.М., несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.02 – “Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов”.

Член-корреспондент РАН, доктор химических наук,
Заместитель директора по НИР ОТИ НИЯУ МИФИ

19.01.2021 Тананаев Иван Гундарович

Почтовый адрес организации:
456783, г. Озерск Челябинская область, Проспект Победы, д.48
<https://www.oti.ru/>; тел. 8 914 9640116; электронный адрес geokhi@mail.ru

Подпись Тананаева И.Г. заверяю

Директор ОТИ НИЯУ МИФИ Иван Александрович Иванов

