

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Яничевой Натальи Юрьевны**

«Синтез и применение титаносиликатных сорбентов группы иванюкита для очистки жидких радиоактивных отходов»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ

Проблема эффективной утилизации радиоактивных отходов, накапливаемых на предприятиях атомной энергетики, продолжает оставаться в числе наиболее острых проблем во многих странах, в том числе в Российской Федерации. Перспективным направлением решения данной проблемы является применение неорганических ионообменных материалов, характеризующихся высоким уровнем селективности, химической стабильности, тепло- и радиационной стойкости. Характеристики природных титаносиликатов группы иванюкита, обладающих ионообменными свойствами в отношении одно-, двух- и трёхвалентных катионов металлов, и возможность получения на их основе керамики Синрок-типа при относительно невысоких температурах (до 1000°C), обосновывают перспективность их использования при переработке жидких радиоактивных отходов и актуальность исследований в этой области.

Целью работы Н.Ю. Яничевой являлась разработка и модификация технологий гидротермального синтеза иванюкита (SIV – Synthetic Ivanyukite), получаемого из минерального сырья и отходов его переработки на горнодобывающих предприятиях Кольского полуострова, изучение сорбционных свойств синтезированных материалов и определение оптимальных условий термического преобразования титаносиликатов, сорбирующих радионуклиды, в титанатную керамику.

Объектом исследования послужили образцы иванюкита- Na из щелочных пегматитов месторождения Коашва и синтетические образцы титаносиликата и полученной на его основе керамики. Гидротермальный синтез осуществлялся в автоклавах. Автором работы применялись современные методы изучения структуры и строения неорганических веществ, имеющиеся в крупных академических учреждениях и учебных заведениях (ЦНМ КНЦ РАН, ИХТРЭМС, ГИ КНЦ РАН, ИФХЭ РАН, СПбГУ, ФГУП РосРАО), программные средства для обработки экспериментальных данных.

Изучение и уточнение кристаллических структур иванюкита-K, иванюкита-Cs, иванюкита-Na позволило более полно понять особенности процесса ионного обмена в рассматриваемых титаносиликатах, определить кинетику обменных реакций, подобрать оптимальные условия кристаллизации SIV в гидротермальных системах.

Важным результатом исследований является установление механизма протекания сорбции на SIV, определение пределов термической устойчивости SIV и его модификаций.

Большую практическую значимость имеют новые, более эффективные и экономичные схемы гидротермального синтеза иванюкита на основе отходов переработки лопарита, возможность селективного извлечения ^{137}Cs и ^{90}Sr из радиоактивных отходов, установленные эффекты повышения устойчивости сорбента в кислых и сильнощелочных средах при замене части титана в кристаллической решетке SIV ниобием. Реализация предложенного автором решения по переводу цезий- и стронцийсодержащих титаносиликатов в устойчивую титанатную керамику (рутил, таусонит, пирохлор, голландит и др.) позволяет значительно сократить объемы радиоактивных осадков (на два-три порядка). С учетом значительных объемов накопленных (500 млн м³) и ежегодно растущих (более 5 млн м³ в год) радиоактивных отходов предложенный метод концентрирования и иммобилизации радионуклидов является одним из самых перспективных стратегических направлений безопасного обращения с РАО.

К тексту автореферата имеются небольшие замечания:

1. На представленных дифрактограммах (рис. 3, стр. 12) не указаны межплоскостные расстояния, что затрудняет идентификацию полученных фаз;

2. При описании результатов экспериментов по определению сорбционных свойств синтезированного SIV-C (рис. 4, стр. 14) не указано, из каких прекурсоров проведен синтез, условия получения, к какому морфологическому типу SIV_d или SIV_p он относится.
3. В пятой главе сказано (стр. 13), что в качестве источника титана выгоднее использовать аммонийсодержащий сульфат титанила, который можно получать из титанита, утилизируя серную кислоту медно-никелевых комбинатов Мурманской области. Но при этом на рис. 4 рассматривается получение SIV из продуктов переработки лопарита, между тем других вариантов получения титаносиликатов, для сравнения экономических и технических показателей автор не приводит.

Эти замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне.

Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполнена по актуальной тематике, развивает научные направления по получению перспективных функциональных материалов из доступного минерального сырья и отходов обогащения и является законченной научной квалификационной работой. По всем параметрам диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения ВАК Министерства образования и науки России, применяемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Яничева Наталья Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Асхабов Асхаб Магомедович
академик, доктор-геолого-минералогических наук, профессор, директор
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии
имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского отделения Российской
академии наук, 167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 54,
institute@geo.komisc.ru, (8212) 24-00-37

Котова Ольга Борисовна
доктор геолого-минералогических наук, заведующая лабораторией технологии
минерального сырья Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского
отделения Российской академии наук, 167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул.
Первомайская, д. 54, kotova@geo.komisc.ru, (8212) 24-51-60

Бурцев Игорь Николаевич
кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией минерально-
сырьевых ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра Уральского
отделения Российской академии наук, 167982, Российская Федерация, г. Сыктывкар, ул.
Первомайская, д. 54, burtsev@geo.komisc.ru, (8212) 24-53-53

Я, Асхабов Асхаб Магомедович, даю согласие на включение моих персональных
данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую
обработку.

Я, Котова Ольга Борисовна, даю согласие на включение моих персональных данных
в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Я, Бурцев Игорь Николаевич, даю согласие на включение моих персональных
данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую
обработку.

18 сентября 2017 г.



Подпись
удостоверяю
Начальник общего отдела Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института геологии
имени академика Н.П. Юшкина Коми научного центра
Уральского отделения Российской академии наук
18 сентября 2017 г.