

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексеевой Людмилы Сергеевны
на тему «Оксиды со структурой граната как матрицы для иммобилизации выделенных
фракций ВАО и трансмутации минор-актинидов» на соискание ученой степени кандидата
химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия

Диссертационная работа Алексеевой Л.С. посвящена проблеме иммобилизации выделенных фракций высокоактивных отходов (ВАО) и трансмутации минор-актинидов. В рамках проведенного исследования соискателем предлагается использование оксиды со структурой граната для этой цели. Соединения со структурой граната являются перспективными матрицами для иммобилизации редкоземельно-актинидной фракции ВАО и для дальнейшего геологического захоронения, и для трансмутации минорных актинидов (МА). В структуре граната возможны изо- и гетеровалентные замещения основных атомов кристаллической решетки на лантаноиды и актиноиды. Соединения со структурой граната обладают высокой устойчивостью в водных растворах и высокой радиационной стойкостью.

В диссертации особое внимание уделяется неорганическим соединениям со структурой граната ($Y_{2,5}Nd_{0,5}Al_5O_{12}$ (YAG:Nd), $Y_{2,5}Sm_{0,5}Al_5O_{12}$ (YAG:Sm)) и наноструктурированных (нанокпозиционных) материалов на их основе. Тема исследования является актуальной ввиду необходимости разработки альтернативных матриц, которые могут быть использованы для иммобилизации МА и инертных топливных матриц для их трансмутации.

Исследование обладает достаточной научной новизной, так как автором впервые получены и охарактеризованы неорганические соединения со структурой граната составов $Y_{2,5}Nd_{0,5-x}Sm_xAl_5O_{12}$ ($x = 0, 0,05, 0,25, 0,45, 0,5$). Показано, что в процессе высокоскоростного нагрева до 1400 °С не происходит изменения строения и структуры соединений $Y_{2,5}Nd_{0,5-x}Sm_xAl_5O_{12}$. Установлено, что наноструктурное строение синтезированных порошков позволяет обеспечивать достижение высокой относительной плотности керамик при электроимпульсном («искровом») плазменном спекании (ЭИПС). Впервые исследована радиационная устойчивость наноструктурированной керамики $Y_{2,5}Nd_{0,5}Al_5O_{12}$ (YAG:Nd) и композитов YAG:Nd – 40 об.% Mo, YAG:Nd – 40 об.% SiC при их облучении тяжелыми многозарядными ионами (ТМЗИ) Ar ($E = 46$ МэВ) и Xe ($E = 148$ МэВ) в интервале флюенсов от $6 \cdot 10^{11}$ до $1 \cdot 10^{13}$ ионов/см². Исследовано влияние внутреннего α -излучения на устойчивость керамической матрицы на основе граната. Установлена связь между строением, структурой и радиационной устойчивостью соединения YAG:Nd и наноструктурированных керамик и

композитов на его основе. Впервые исследована химическая устойчивость наноструктурированной керамики YAG:Nd при различных температурах испытания. Показано, что при малых температурах испытания (25–100 °С) химическая устойчивость керамики определяется структурой и свойствами неорганического соединения YAG:Nd. Исследовано влияние температуры, среды и облучения ТМЗИ на скорость и механизм выщелачивания иттрия и неодима.

Практическая значимость работы заключается в проведении комплексного исследования наноструктурированных керамик и композитов на основе соединения со структурой граната, как матриц для иммобилизации редкоземельных элементов и трансмутации МА. Положения, выносимые на защиту достаточно обоснованы и корректно сформулированы. Достоверность результатов обеспечена применением комплекса современных методов и представлением результатов на многочисленных профильных конференциях. В целом, работа достойна высокой оценки.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:


1. В Федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии «Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности» (НП-019-15) отсутствуют керамические матрицы (и как следствие требования к ним) для иммобилизации жидких ВАО. В связи с этим, применение таких матриц в ближайшем будущем для иммобилизации ВАО кажется затруднительным.

2. На сегодняшний день метод ЭИПС является технологически сложным, в промышленности не используемым и скорее низкопроизводительным методом для иммобилизации ВАО (по сравнению с другими методами, например, остекловыванием). В связи с этим, применение исследуемых матриц для иммобилизации ВАО на радиохимических предприятиях Российской Федерации будет затруднительным. Для какого объема образованных ВАО (в год) могут быть применены неорганические соединения со структурой граната в ближайшей перспективе и в перспективе на 10 лет (с учетом развития радиохимических технологий)?

Отмеченные недостатки не снижают научного уровня представленной диссертации и ценности полученных результатов. Диссертация «Оксиды со структурой граната как матрицы для иммобилизации выделенных фракций ВАО и трансмутации минор-актинидов» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. Структура работы характеризуется внутренним единством. Тема диссертации актуальна и соответствует научной специальности, результаты и выводы обоснованы, соответствуют поставленным задачам и имеют научную и практическую ценность.

Таким образом, диссертация соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а автор диссертации Алексеева Людмила Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия.

Ведущий инженер-технолог
исследовательской лаборатории
по обращению и кондиционированию
радиоактивных отходов центральной
заводской лаборатории, к.т.н.


Шайдуллин Сергей Минуллович
13.03.2016

Тел.: +7-982-327-86-65;

E-mail: shaidullinsergey@gmail.com

Название организации: Федеральное государственное унитарное предприятие
«Производственное объединение «Маяк»

Почтовый адрес организации: 456784, Челябинская область, г. Озерск, пр-т Ленина, д. 31

Тел. организации: +7 (35130) 3-70-11, 3-31-05;

E-mail организации: mayak@po-mayak.ru

Сайт организации: <http://www.mayak.ru>

Я, Шайдуллин Сергей Минуллович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись, должность, название организации, ученое звание Шайдуллина С.М. заверяю.

Исполняющий обязанности
начальника центральной заводской
лаборатории, к.т.н.



Конников Андрей Валерьевич