**Исследование продуктов взаимодействия Np(V) с силикат-содержащими растворами**

Тетерин А. Ю.1,2, Кузенкова А. С.1

1Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия2 НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

*E-mail: iurii.teterin@chemistry.msu.ru*

В настоящее время атомная энергетика активно развивается как один из ключевых источников "зеленой" энергии. Однако одной из важнейших проблем, требующих серьезного внимания, остается безопасное захоронение радиоактивных отходов (РАО). На сегодняшний день одним из перспективных способов захоронения РАО является глубинное захоронение в различных геологических формациях. Среди радионуклидов, входящих в состав РАО, существенный вклад в общую активность вносит Np-237, который является долгоживущим радионуклидом. Для прогнозирования миграционного поведения Np из хранилищ РАО в случае чрезвычайных ситуаций, необходимо знание состава и свойств Np-содержащих фаз. Силикат-анионы и катионы щелочных металлов являются неотъемлемыми компонентами природных сред и защитных барьеров. В литературе описаны различные методы твердофазного синтеза силикатов нептуния с участием щелочных и щелочноземельных металлов [1]. Однако твердые фазы, формирующиеся из Np(V) в силикат-содержащих растворах, изучены недостаточно. Таким образом, целью данной работы является изучение поведения Np(V) в силикат-содержащих растворах и исследование структуры образующегося осадка.

В рамках работы методом УФ-спектрофотометрии были исследованы физико-химические формы Np(V) в силикат содержащих растворах, методами рентгенофазового анализа (РФА), сканирующей электронной микроскопией (СЭМ), энергодисперсионным анализом (ЭДС) и спектроскопии рентгеновского поглощения около L3 края Np (XANES/EXAFS) состав и структура нетуний-содеражщих осадков. В экспериментах по химическому осаждению варьировались значение рН (6 – 12) и концентрации Np(V) в растворе в пределах от 10-4 до 10-3 М. Концентрацию силикат-ионов не поднимали выше 0,011 г/л для избежания реакций поликонденсации. В качестве источника силикат-ионов был использован Na2SiO3. Полученные в ходе химического осаждения нептуний-содержащие осадки были также подвергнуты гидротермальной обработке при 120°C в течение 24 часов.

Результаты спектрофотомерии подтверждают образование комплексов пятивалентного нептуния в силикат-содержащих растворах с Np(V) при pH больше 8. Основной результирующей фазой нептуния в синтезах при pH больше 8 был двойной карбонат Np(V) с кальцием, что можно объяснить высокой термодинамической стабильностью данного соединения, по сравнению с силикатами нептуния. При pH = 4 не наблюдалось образования твёрдой фазы нептуния. По данным ЭДС можно утверждать, что Si и Np находятся совместно, что позволяет сделать предположение об успешном синтезе силикатов нептуния.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ №22-73-10056.*

1. G. B. Andreev, A. M. Fedoseev, V. P. Perminov & N. A. Budantseva. Synthesis and Characteristics of Double Np(VI) Potassium and Pu(VI) Potassium Silicates K[(NpO2)(SiO3OH)]·H2O and K[(PuO2)(SiO3OH)]·H2O – Radiochemistry, Volume 45, pages 488–490 (2003).