**Вмещающие матрицы для отверждения фракции редкоземельных и трансплутониевых элементов**

***Газданова А.В.***

*Младший научный сотрудник*

*АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина, Ленинградская обл.,*

*г. Гатчина, Россия*

*E-mail:* [*annagazdanova@khlopin.ru*](mailto:annagazdanova@khlopin.ru)

Для минимизации удельных объемов всех видов радиоактивных отходов, в первую очередь высокоактивных, подлежащих глубинному захоронению, предполагается их перевод в твердые материалы с высокой радиационной и гидролитической стойкостью, такие как стекло и поли- и монофазная керамика. Для иммобилизации фракции редкоземельных и трансплутониевых элементов (далее РЗЭ и ТПЭ) наиболее перспективными являются соединения со структурой минерала монацит [1, 2].

Объекты исследования в настоящей работе - фосфаты сложного катионного состава: - Eu0,054Gd0,014Y0,05La0,111Ce0,2515Pr0,094Nd0,3665Sm0,059PO4,

- La0,153Ce0,167Pr0,138Nd0,419Sm0,046Y0,079(MoO4)0,267(PO4)0,823.

Их составы были выбраны с учетом концентрации, сочетания и соотношения катионов, присутствующих в одном из видов реальных отходов экстракционной переработки отработавшего ядерного топлива – лантаноид-актиноидной фракции. На операции фракционирования была получена фракция РЗЭ и ТПЭ, в которую, как показал анализ раствора, перешло значительное количество молибдена. Поэтому, было проверено два варианта отверждения фракции: с молибденом и после его извлечения.

Синтез осуществляли золь-гель методом. Конечная температура отжига составляла 1000 °С.

Фазовый состав образцов исследовали методом рентгеновской дифракции. Съемку рентгенограмм выполняли на дифрактометре Bruker D8 Advance в диапазоне углов отражения 2θ от 10 до 70 °, CuK излучение.

По данным рентгеновской дифракции, к кристаллической промежуточной фазе (T = 600 ºС) обоих синтезированных фосфатов относится фосфат со структурой минерала рабдофана (NdPO4·2H2O, PDF 00-050-0620, гексагональная сингония, пр.гр. P6222). Целевые монофазные продукты со структурой минерала монацита (NdPO4, PDF 00-025-1065, моноклинная сингония, пр.гр. P21/n) образуются при T = 900 С. Дальнейшее повышение температуры до 1000 ºС приводит к увеличению кристалличности вещества и не вызывает химических и фазовых превращений.

Изучение химической стойкости фосфатов выполняли методом длительного выщелачивания в статических условиях. Значения степени выщелачивания для элементов находились в диапазоне от 0,010 до 0,025 %, что является высокими показателями химической стойкости для порошковых материалов.

**Литература**

1. Патент РФ № RU 2244967 C2. Способ иммобилизации фракции трансплутониевых и редкоземельных элементов в синтетический монацит : № 2003106346/06 : заявл. 05.03.2003 : опубл. 20.01.2005 / Алой А.С., Кольцова Т.И., Самойлов С.Е., Стрельников А.В., Хорошайлов А.Г., Скобцов А.С., Ровный С.И., Глаголенко Ю.В., Медведев Г.М. – 5 с.

2. L. A. Boatner, G. W. Beall, M. M. Abraham, C. B. Finch, P. G. Huray & M. Rappaz, Monazite and other lanthanide orthophosphates as alternate actinide waste forms, In: Scientific basis for nuclear Waste Management. Northrup C.J. (ed). Plenum Press. New York, 1980, pp. 289-296.