**Синтез наночастиц и фазообразование в системе LaPO4-GdPO4-YPO4 в условиях методов «мягкой химии»  
*Жидоморова К.А.1,2, Еникеева М.О.2,3****Студент, 1 курс магистратуры  
1Санкт-Петербургский государственный технологический институт   
(технический университет), Санкт-Петербург, Россия  
2**Филиал НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ – ИХС, Санкт-Петербург, Россия  
3**Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе, Санкт-Петербург, Россия  
E-mail:* *zhidomorovak@gmail.com*

Соединения ортофосфатов редкоземельных элементов (РЗЭ) *RE*PO4 обладают уникальными и практически значимыми физико-химическими свойствами: химическая, механическая и коррозионная стойкость, устойчивость к радиационным повреждениям, высокая температура плавления (*Т*пл=1900-2300 °С) [1]. Вместе с тем, высокая изоморфная емкость по отношению к другим РЗЭ и актиноидам дает возможность получать новые функциональный материалы с контролируемыми свойствами. Известно, что различные квазитройные системы на ортофосфатах редкоземельных элементов являются многообещающими материалами в гео- и термохронологии [2]. Данная работа направлена на получение наночастиц в квазитройной системе La(1-*x*)/2Gd(1-*x)*/2Y*x*PO4 и исследование процесса фазообразования в них. Образцы получены методом гидротермальной обработки (ГТО) при *Т*=230 °С в течение 2 часов и 5 суток изотермической выдержки при рН 1. Для характеризации образцов использованы методами рентгенофазового анализа (РФА) и растровой электронной микроскопии (РЭМ) с приставкой для рентгеноспектрального микроанализа (РСМА).

По данным РСМА состав образцов соответствует заданному и отвечает стехиометрии ортофосфата РЗЭ, где мольная доля YPO4 в соединении La(1-*x*)/2Gd(1-*x)*/2Y*x*PO4 равна *x*=0.00, 0.05, 0.13, 0. 25, 0.33, 0.45, 0.54, 0.55, 0.60, 0.72, 0.85, 0.90, 1. В случае ГТО в течение 2 часов в образцах валового состава 0.00≤*x*≤0.45 наблюдается образование двухфазной области со структурами рабдофана и монацита. Для образцов валового состава (0.45≤*x*≤0.72) обнаружено формирование фазы со структурой рабдофана, а в случае состава (0.85 ≤ *x* ≤ 1) – фазы со структурой ксенотима.

При ГТО в течение 5 суток валовый состав образцов соответствует заданному и отвечает стехиометрии ортофосфата РЗЭ La(1-*x*)/2Gd(1-*x)*/2Y*x*PO4, *x*=0.00, 0.10, 0.20, 0.45, 0.50, 0.55, 0.60, 0.70, 0.90, 1. Образцы валового состава 0.00≤*x*≤0.40 полностью трансформируются в фазу со структурой монацита. Для образцов валовых составов 0.45≤*x*≤0.70 наблюдается образование двухфазной области со структурами рабдофана и монацита, для образцов, содержащих 0.75≤*x*≤1 мол. д. YPO4, формируется только фаза со структурой ксенотима. Наличие двухфазной области на основе фаз со структурами монацита и рабдофана в области валовых составов 0.45≤*x*≤0.70 после 5 суток в гидротермальной среде при *Т*=230°С позволяет заключить, что фазовое равновесие не было достигнуто при заданных условиях и требует увеличения продолжительности изотермической выдержки или температуры синтеза [3].

*Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ проект 24-13-00445.*

**Литература**

1. Du A., Wan C., Qu Z., Wu R., Pan W. Effects of texture on the thermal conductivity of the LaPO4 monazite // J. Am. Ceram. Soc. 2010. Vol. 93. P. 2822–2827.

2. Gratz R., Heinrich W. Monazite-xenotime thermometry; III, Experimental calibration of the partitioning of gadolinium between monazite and xenotime // E. J. Mineral. 1998. Vol. 10. P. 579-588.

3. Enikeeva M.O., Zhidomorova K.A., [et all]. Phase formation and thermal analysis in the LaPO4-GdPO4-H2O system // Nanosyst. Phys. Chem. M. 2024. Vol. 15 (6). P. 781-792.