

Особенности структурных изменений в механоактивированных порошках твердого раствора $\text{Nd}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_{3+\delta}$

© Эстемирова^{1*+} Светлана Хусаиновна, Кожина¹ Галина Анатольевна, Федорова¹ Ольга Михайловна и Печищева² Надежда Викторовна

¹ Лаборатория статистики и кинетики процессов, ² Лаборатория аналитической химии. Федеральное бюджетное учреждение науки Институт металлургии УрО РАН. Ул. Амундсена, 101, г. Екатеринбург, 620016. Свердловская область. Россия.
Тел.: (8434) 267-88-87. E-mail: esveta100@mail.ru; k_shun@mail.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: манганиты редкоземельных элементов, механоактивация, полиморфные переходы, кооперативный эффект Яна-Теллера.

Аннотация

Проанализировано влияние механической активации на кристаллическую структуру, окислительные свойства, химическую активность образцов твердого раствора $\text{Nd}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_{3+\delta}$ ($x = 0.0, 0.1$) в температурном интервале $T = 20-1180$ °С. Свойственные для манганитов редкоземельных элементов (РЗЭ) переходы из орбитально-упорядоченной в орбитально-разупорядоченную фазу сдвигаются по температуре по мере увеличения продолжительности помолы. Сдвиг температуры перехода происходит в результате изменения химического состава фаз механоактивированных образцов. Причиной изменения химического состава фаз является либо окисление образцов, либо изменение соотношения катионов основной фазы. Изменение химического состава образцов вызвано интенсификацией (в процессе механоактивации) химических реакций на поверхности зерен между ионами, входящими в состав манганитов (Ca^{2+} , Nd^{3+} , O^{2-}), и компонентами воздуха – влага, оксиды углерода, кислород. Механо-активация оказывает различное влияние на спекаемость образцов $\text{NdMnO}_{3+\delta}$ и $\text{Nd}_{0.9}\text{Ca}_{0.1}\text{MnO}_{3+\delta}$. При нагреве механоактивированного $\text{NdMnO}_{3+\delta}$ укрупнение блоков (областей) когерентного рассеяния (ОКР) в интервале $20 < T < 700$ °С не происходит, а с увеличением температуры выше 700 °С протекает интенсивно независимо от степени измельчения материала. В образце $\text{Nd}_{0.9}\text{Ca}_{0.1}\text{MnO}_{3+\delta}$ интенсивность укрупнения ОКР понижается с увеличением продолжительности помолы. Фактором, замедляющим рост ОКР, является образование в приповерхностном слое частиц кальцийсодержащих метастабильных фаз. С увеличением толщины слоя область существования наноструктурированного состояния расширяется.