

Пластины образуют связанную, ажурную систему. Пластины имеют толщину 0,1 – 0,2 мкм, а характерный размер пор – около 0,5 мкм. Наблюдается близкая морфология продукта реакции при восстановлении в CO и H₂. Скорость реакции при восстановлении в водороде (5 % H₂ + 95 % Ar) меньше скорости при восстановлении в CO (5% CO + 95 % Ar). Увеличение парциального давления CO с 5 до 20 % приводит к увеличению скорости реакции в 1,5 раза. Получено значение эффективной энергии активации реакции 52 ± 7 кДж/моль. Показано, что при температуре выше 250 °С в атмосфере H₂ наблюдается замедление скорости реакции, связанное со спеканием продукта реакции.

В результате анализа экспериментальных данных предложен механизм, описывающий морфологию продукта и кинетику реакции.

СРАВНЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИТИЙ-МАРГАНЦЕВЫХ ШПИНЕЛЕЙ LiMn₂O₄, СИНТЕЗИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

¹Сычева В.О., ¹Иванищева И.А., ¹Чуриков А.В., ²Качибая Э.И.,
²Имнадзе Р.А., ²Пакидзе Т.В., ¹Иванищев А.В.

¹Саратовский государственный университет

²Институт неорганической химии и электрохимии, Тбилиси

Литий-марганцевые шпинели LiMn₂O₄ уже длительное время считаются перспективными катодными материалами для литий-ионного аккумулятора из-за своей довольно большой емкости, низкой стоимости и нетоксичности. Вместе с тем наличие таких существенных недостатков как низкая разрядная емкость и деградация материала при циклировании ограничивает коммерческое использование электродов на основе LiMn₂O₄. Стабилизация структуры и улучшение электрохимических характеристик могут быть достигнуты подбором подходящего способа синтеза или замещением части марганца в LiMn₂O₄ на атомы переходного металла. Целью настоящей работы являлось изучение влияния условий синтеза на электрохимическое поведение литий-марганцевых шпинелей, полученных методом расплава-насыщения и золь-гель методом.

Для оценки интеркаляционной емкости и обратимости процессов внедрения/экстракции лития в шпинели состава LiMn₂O₄ использовался метод циклической вольтамперометрии при скорости развертки 0.1 мВ/с в интервале потенциалов 3.5 - 4.5 В (рис.1 а, б). Сравнение разрядных емкостей для электродов на первом цикле показывает, что синтез методом расплава-насыщения дает в 1.7 раза более энергоемкий материал,

чем материал, синтезированный по золь-гель методике. Очевидно, метод расплава-насыщения более предпочтителен для получения катодных материалов на основе шпинелей LiMn_2O_4 , что связано с применением низкотемпературной термообработки и сохранением исходной макроструктуры оксидов металла, используемых при синтезе.

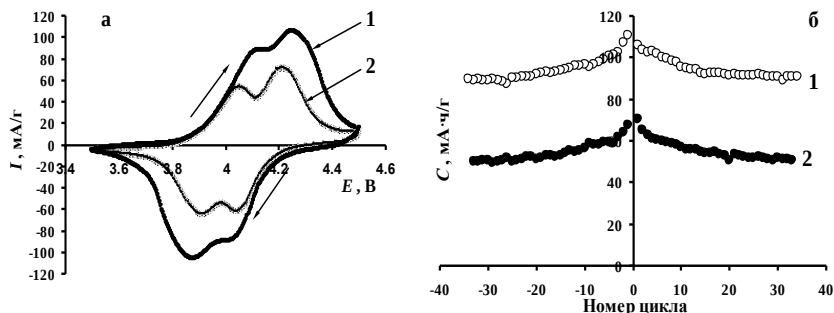


Рис.1. Циклические вольтамперограммы (а) и изменение удельной емкости при циклировании (б) LiMn_2O_4 -электродов. Литий-марганцевая шпинель синтезирована: 1 - методом расплава-насыщения; 2 – золь-гель методом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 06-03-32803).

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАТИОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ $\text{K}_4\text{SrGe}_3\text{O}_9$ И ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ЕГО ОСНОВЕ

Кандюшева Е.А., Шукаев И.Л.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Одним из приоритетных направлений развития современной химии является разработка материалов со специальными электрическими свойствами, в частности, с катионной проводимостью.

В результате геометрического анализа с использованием разбиения Вороного в структуре $\text{K}_4\text{SrGe}_3\text{O}_9$ выявлена пригодная для переноса катионов калия трехмерная система каналов проводимости (с радиусом прохода не менее 243 пм). Применяли ранее разработанную методику поиска каналов проводимости в сложных оксидах [1], реализованную в программном комплексе PAULING. Для варьирования количества носителей в каналах проведена попытка получения твердых растворов с общей формулой $\text{K}_{4-x}\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{Ge}_3\text{O}_9$, $x = 0-1$ с шагом 0,2.