

сабаль / И.А. Савенко [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 11. – С. 15.

10. Ремоделирующая активность адаптивной репарации экстракта жирного масла льна в экспериментальной фармакологии / Е.Е. Зацепина [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 1. – С. 112-113.

11. Системная и региональная гемодинамика во время судорожного припадка у крыс, генетически предрасположенных к аудиогенной эпилепсии / Ивашев М.Н. [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1991. – Т. 112, № 12. – С. 604-605.

12. Фармакодинамика левомекола / Э.М. Циколия [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 8-0. – С. 87-88.

13. Цельгель в дерматологии / Э.М. Циколия [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 3-2. – С. 194-195.

14. A comparative study of the hemodynamic response to acute immobilization stress in hypertensive rats pretreated with antidepressants (tetrindole and desipramine) / Korshunov V.A. [at all.] // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2000. – Т. 63, № 5. – С. 18-20.

15. Hemodynamic effects of tetrindol in alert normotensive mice and rats after blockade of nitric oxide synthesis / Korshunov V.A. [at all.] // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2000. – Т. 130. – № 2. – С. 777-779.

16. Systemic and regional hemodynamics in albino rats and wild musk-rats during diving / Ivashov M.N. [at all.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 1992. – Т. 78. – С. 41.

Химические науки

ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛОКСИДНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КАТИОНИТОВ

Голянская С.А., Пимнева Л.А.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень,
e-mail: l.pimneva@mail.ru

Основная часть известных в настоящее время неметаллических высокотемпературных сверхпроводящих материалов (ВТСП) обладает структурами, производными от перовскита состав которых выражается общей формулой ABX_3 . Однако наличие структуры перовскита еще не гарантирует сверхпроводниковых свойств, имеют значение состав и некоторые особенности соединений. Многие ВТСП содержат ионы меди, а в качестве анионов кислород O^{2-} , кроме того им свойствен дефицит ионов кислорода. Состав металлоксидных купратов типа «123» выражается общей формулой $RBa_2Cu_3O_{7-\delta}$, где R – редкоземельный элемент. Наиболее изучена иттриевая керамика и керамика на основе лантана. Свойства этого сложного оксида в определяющей степени зависят от содержания в нем кислорода, характера его вхождения в структуру, а так же прочности связи кислорода в купратах [1]. Так, для иттриевой керамики состава $YBa_2Cu_3O_7$ элементарная ячейка является ромбической, а для $YBa_2Cu_3O_6$ тетрагональной, фазовый переход является обратимым и отражается на электрофизических свойствах. Установлено, что при стехиометрическом содержании кислорода в интервале $6,8 \div 7$ критическая температура T_c остается практически постоянной (90-94К), резко понижается в интервале $6,7 \div 6,8$, а при значениях $6,4$ и ниже сверхпроводимость исчезает, состав $YBa_2Cu_3O_6$ обладает полупроводниковыми свойствами.

В системе $Y_2O_3 - BaO - CuO$ установлена критическая зависимость как характера, так и температуры перехода в сверхпроводящее состояние от условий термической обработки образцов, температуры и атмосферы отжига, скорости охлаждения. Повышение температуры термообработки или снижение давления кис-

лорода в газовой фазе приводит к уменьшению содержания кислорода в твердой фазе. Кроме того, в структуре необходимо наличие примесных элементов, которые могут быть центрами пиннинга и повышают критические токи ВТСП материалов [1, 2].

Несмотря на большое количество исследований, проблема получения качественных ВТСП-материалов остается открытой, продолжают исследования по разработке новых технологий. Одним из перспективных методов получения порошков со сферической формой частиц является ионообменный [3-5].

Материалы и методы исследования. Сложные оксиды синтезировали с применением ионообменной технологии. Для получения композиции «ионит-сорбированные ионы» использовали катиониты марки КБ-4п-2, КУ-2-8. Сорбцию проводили в статических условиях из нитратных растворов при комнатной температуре, предварительно были проведены эксперименты по оптимизации процесса совместной сорбции ионов с заданным соотношением. Полученный композит нагревали в муфельной печи по определенной технологической схеме с интеркаляцией и без интеркаляции кислорода. Для установления микроструктуры полученного после термолиза металлоксидного порошка и промежуточных продуктов использовали термографический метод, рентгенофазовый анализ, метод электронной микроскопии.

Результаты исследований. Сорбционное взаимодействие ионов металлов из водных растворов электролитов с катионитами зависит от природы катионита, от природы и концентрации обменивающихся ионов. Для получения композиции «ионит-сорбированные ионы» слабокислотный катионит КБ-4п-2 переводили в NH_4^- форму, сильнокислотный катионит КУ-2-8 использовали в Н-форме.

С использованием методов планирования эксперимента установлены условия для совместной сорбции катионов иттрия, бария, меди с соотношением между сорбированными ионами 1:2:3 соответственно. Причем, оптимальная

концентрация ионов иттрия в растворе для катионитов оказалась примерно одинаковой. Концентрация ионов бария в случае катионита КБ превышает концентрацию ионов меди почти в два раза, а в случае катионита КУ-2-8, наоборот, преобладает концентрация меди. Это можно объяснить тем, что катионит КБ склонен к образованию не только ионной, но и координационной связи и имеет большое сродство к ионам меди, в то время как сульфокатиониты должны проявлять сродство к ионам щелочноземельных металлов.

Катиониты КБ-4п-2, КУ-2-8 имеют гелевую структуру, таким образом, полученный композиционный материал по сути представляет собой органический гель, насыщенный катионами металлов. Полученный композит был подвергнут последовательной термообработке. На основании результатов электронной микроскопии, рентгенографического и термографического методов исследований, установлены последовательность образования фаз и изменение размера частиц (d) металлооксидного материала, результаты представлены в таблице.

Последовательность образования фаз при синтезе сложного оксида на катионите КБ-4п-2

Температура, °С	Состав и характеристика образца
25	полидисперсные зерна ($d = 0,25-0,5$ мкм) со значительным количеством пор
250	исчезновение пор, образец более компактный, следы Y_2O_3 , BaO , CuO , появление зародышей $YBa_2Cu_3O_5$ ($d \approx 20$ нм)
410	увеличение дисперсности, основная фаза $YBa_2Cu_3O_5$
600	основная фаза $YBa_2Cu_3O_6$, появление $YBa_2Cu_3O_7$ ($d < 50-60$ нм)
850	основная фаза $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ ($d = 60-80$ нм), следы $YBa_2Cu_3O_6$ (опыт с итеркаляцией)

Следует отметить, что при получении сложных оксидов другими методами появление первых фаз и образование конечного продукта происходит обычно при более высоких температурах.

По внешнему виду образец конечного продукта, имеющий состав $YBa_2Cu_3O_{6,8}$, представляет собой однородную керамику чёрного цвета. При дальнейшем исследовании установлено, что содержание сверхпроводящей фазы составило менее 80%, отсутствуют центры пиннинга.

Для образцов, полученных на основе катионита КУ-2-8, термолиз проведен без стадии интеркаляции, продукт имеет тетрагональную структуру.

Полученные результаты показывают перспективность использования ионообменной технологии для синтеза сложного оксида купра-

та иттрия и бария. Для улучшения структуры и свойств материала, необходимо совершенствование технологической схемы обжига.

Список литературы

1. Грабой И.Э., Путляев В.И. Кислородная стехиометрия высокотемпературных сверхпроводников // Журнал ВХО им. Менделеева. – 1989. – Т. 34. № 4. – С.473-480.
2. Третьяков Ю.Д., Путляев В.И. Кислородная стехиометрия высокотемпературных сверхпроводников // Успехи химии. – 2000. – Т. 69. № 1. – С. 3-40.
3. Полещук И.Н. Пимнева Л.А. Получение сложного оксида // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2007. – Т. 7. № 3. – С.425-429.
4. Пимнева Л.А, Голянская С.А. Возможности метода полного факторного эксперимента получения композиционного материала // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 12. – С. 133-135.
5. Патент RU 2503621 С2. Пимнева Л.А., Нестерова Е.Л. Способ получения сложного оксида иттрия, бария и меди. Заявл. 10.01.2012; Оpubл. 10.01.2014. Бюл. № 1.

Экологические технологии

АВТОТРАНСПОРТ И ЗДОРОВЬЕ

Стрельцова И.В., Скутова А.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону,
e-mail: i.strieltsova@mail.ru

На урбанизированных территориях важнейшим фактором опасности для жизнедеятельности и здоровья является автотранспорт, относящийся к группе материально-предметных и транспортных системных элементов техносферы [1, 2], и его выбросы, а также низкая экологическая культура водителей и уровень контроля за выбросами автотранспорта, отсут-

ствие технологий оптимизации транспортной и экологической логистики на урбанизированных территориях [3]. Сернистый ангидрид и оксиды азота, находящиеся в выхлопных газах, могут оказывать удушающее и общеядовитое действие на организм [4]. Процессы урбанизации способствуют экологической деградации и загрязнению окружающей среды токсичными веществами, что негативно и для здоровья людей [5, 6].

Список литературы

1. Евстропов В.М. Системные аспекты взаимодействия объектов и среды в техносферном пространстве: монография. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2015. – 89 с.