

О Т З Ы В

на автореферат диссертации **Цветковой Надежды Сергеевны** «Термодинамическая стабильность, кислородная нестехиометрия, реальная структура и электротранспортные свойства новых кислород-аккумулирующих материалов $\text{YBaCo}_{4-x}\text{Zn}_x\text{O}_{7+\delta}$ ($x = 0-3$)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «физическая химия».

Диссертационная работа Цветковой Н.С. посвящена исследованию сравнительно малоизученного класса сложных оксидов $\text{YBaCo}_{4-x}\text{Zn}_x\text{O}_{7+\delta}$ ($x = 0-3$). Тема работы, безусловно, актуальна, т.к. их изучение представляет интерес и с фундаментальной точки зрения (химия дефектов сложнооксидных фаз со структурой сведенборгита развита очень слабо), и с практической, поскольку эти оксиды способны в больших количествах аккумулировать кислород, а также, при условии увеличения их термической стабильности при средних температурах, могут стать основой нового класса катодных материалов, т.к. обладают коэффициентом термического расширения сопоставимым с КТР наиболее известных твердых оксидных электролитов.

Очень большой массив экспериментального материала, полученный в работе с применением комплекса современных высокоточных и информативных методов в значительной степени является новым, и приближает возможность осознанного управления физико-химическими свойствами оксидов на основе $\text{YBaCo}_4\text{O}_{7+\delta}$.

При прочтении автореферата возникли вопросы и пожелания.

1. Чем был мотивирован выбор Zn в качестве допирующей добавки? Ведь его введение привело к снижению электропроводности и абсорбционной емкости оксида.
2. Интересно было бы измерить электропроводность в области ниже 900°C , т.е. в той области температур для которой интенсивно ведется поиск новых катодных материалов для электрохимических устройств с твердыми электролитами. В этой области содержание кислорода в оксидах сильно изменяется, как будет при этом вести себя электропроводность?
3. Что можно сказать об участии ионов кислорода в электропереносе?

В целом работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, по содержанию, актуальности, объему, новизне, достоверности, практической и теоретической значимости удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» и соответствует специальности 02.00.04 – физическая химия, а её автор Цветкова Надежда Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Главный научный сотрудник лаборатории
твердооксидных топливных элементов,
доктор химических наук,
+7 922 141 1167

E.Kurumchin@ihte.uran.ru

Курумчин Эдхем Хурьятбекович
09 февраля 2017 г.

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,
ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии
УрО РАН

Подпись Э.Х.Курумчина заверяю
Ученый секретарь Института высокотемпературной
электрохимии УрО РАН, к.х.н.

Кодинцева А.О.