**Тарасова, Наталия Александровна.**

## Новые галогензамещенные перовскитоподобные сложные оксиды : структура, ионный (O2−, H+) транспорт, химическая устойчивость : диссертация ... доктора химических наук : 02.00.21 / Тарасова Наталия Александровна; [Место защиты: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»]. - Екатеринбург, 2020. - 255 с. : ил.

## Оглавление диссертациидоктор наук Тарасова Наталия Александровна

Введение

Глава I Обзор литературы

1.1 Галогенсодержащие сложные оксиды

1.2 Высокотемпературные протонные проводники с примесным разупорядочением кислородной подрешетки

1.3 Высокотемпературные протонные проводники со структурным разупорядочением кислородной подрешетки 25 1.3.1 Структурное разупорядочение кислородной подрешетки 25 1.3.2. Структура и физико-химические свойства Ba2In2O5

1.3.3 Свойства твердых растворов на основе Ba2In2O5, формирующихся при допировании катионных подрешеток

1.3.3.1 Изовалентное замещение в А- и В-подрешетках

1.3.3.2 Гетеровалентное замещение в А-подрешетке

1.3.3.3 Гетеровалентное замещение в B-подрешетке

1.3.4 Структура и физико-химические свойства Ba4In2Zr2Oll

1.3.5 Структура и физико-химические свойства Ba4Ca2Nb2Oll

1.4 Анионное допирование кислородной подрешетки сложных оксидов

1.5 Постановка задачи исследования 57 Глава II Экспериментальная часть

2.1 Синтез образцов

2.2 Методика рентгеновских исследований

2.3 Энергодисперсионный рентгеновский микроанализ

2.4 Методы количественного определения фтора

2.5 Методы ИК-, КР-спектроскопии

2.6 Синхронный термический анализ, масс-спектрометрия

2.7 Метод ядерного магнитного резонанса

2.8 Подготовка образцов для электрических измерений

2.9 Измерение электропроводности

2.9.1 Метод электрохимического импеданса

2.9.2 Задание влажности атмосферы

2.9.3 Измерение электропроводности в зависимости от температуры

2.9.4 Измерение электропроводности в зависимости от парциального давления кислорода

2.10 Измерение чисел переноса методом ЭДС

2.11 Поляризационный метод

Глава III Структурные и морфологические особенности галогензамещенных перовскитоподобных фаз

3.1 Исследования методами рентгеновской дифракции и сканирующей электронной микроскопии

3.1.1 Фторзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5

3.1.2 Фторзамещенные фазы на основе Ba4ImZr2On

3.1.3 Фторзамещенные фазы на основе Ba4Ca2Nb2On

3.1.4 Сравнительный анализ рентгеновских данных фторзамещенных фаз основе Ba2In2O5, Ba4In2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

3.1.5 Хлорзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5, Ba4In2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

99

3.2 Спектроскопические исследования

3.2.1 Галогензамещенные фазы на основе Ba2IrnO5

3.2.2 Твердые растворы Ba2-0.5\*In2O5-\*F\* и Ba2In2O50.5>F>. 106 3.2.1.2 Фазы Ba1.95In2O4.9F01 и Ba1.95In2O4.9d01 116 3.2.2. Галогензамещенные фазы на основе BaiImZßOn

3.2.2.1 Твердые растворы Ba4-0.5\*In2Zr2O11-xF\* и Ba4In2Zr2On-0.5>F

3.2.2.2 Фазы Ba4ImZr2O10.95F0.1 и Ba4In2Zr2Om.95Cb

3.2.3 Галогензамещенные фазы на основе Ba4Ca2Nb2On

3.2.3.1 Твердые растворы Ba40.5xCa2Nb2O1-xFx и Ba4Ca2Nb2On-0.5>F>

3.2.3.2 Фазы Ba4Ca2Nb2O10.95F0.1 и Ba4Ca2Nb2O10.95Cfo.1 129 Глава IV Процессы гидратации и состояние кислородно-водородных

групп в гидратированных галогензамещенных перовскитоподобных фазах

4.1 Термогравиметрические и масс-спектрометрические исследования

4.1.1 Фторзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5

4.1.2 Фторзамещенные фазы на основе Ba^mZßOn и Ba4Ca2Nb2On

4.1.3 Хлорзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5, Ba^rnZßOn и Ba4Ca2Nb2On

141

4.2 Формы кислородно-водородных групп

4.2.1 Фторзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5

4.2.2 Фторзамещенные фазы на основе Ba^mZßOn и Ba4Ca2Nb2On

4.2.3 Хлорзамещенные фазы на основе Ba2IrnO5, Ba^mZßOn и Ba4Ca2Nb2On

151

4.3 Исследования методом протонного магнитного резонанса

Глава V Транспортные свойства галогензамещеных

перовскитоподобных фаз

5.1.Электрические свойства фторзамещенных фаз на основе Ba2ln2Û5

5.1.1 Температурные зависимости общей электропроводности

5.1.2 Числа переноса и парциальные проводимости

5.1.3 Подвижность вакансий кислорода и протонов

5.2 Электрические свойства фторзамещенных фаз на основе Ba4ln2Zr2On

5.2.1 Температурные зависимости общей электропроводности

5.2.2 Кислородно-ионная проводимость

5.2.3 Протонная проводимость

5.3 Электрические свойства фторзамещенных фаз на основе Ba4Ca2Nb2On

5.3.1 Температурные зависимости общей электропроводности

5.3.2 Зависимость электропроводности от парциального давления кислорода и числа переноса

5.4 Электрические свойства хлорзамещенных фаз на основе Ba2lmO5, Ba4ln2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

5.4.1 Электрические свойства в сухой атмосфере (pH2O =3.5-10-5 атм)

5.4.2 Электрические свойства во влажной атмосфере (pH2O=2-10-2 атм)

5.5 Анализ подвижностей вакансий кислорода во фторзамещенных фазах на основе Ba2ln2O5, Ba4ln2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

5.6 Анализ подвижностей протонов во фторзамещенных фазах на основе Ba2ln2O5, Ba4ln2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

5.7 Сопоставление электрических характеристик фторзамещенных фаз на основе Ba2ln2O5, Ba4ln2Zr2On и Ba4Ca2Nb2On

Глава VI Структура, процессы гидратации и транспортные свойства оксигалогенидов Ba2InO3X (X=F, Cl, Br)

6.1 Структурные и морфологические особенности оксигалогенидов

6.2 Процессы гидратации и состояние кислородно--водородных групп

6.3 Электрические свойства оксигалогенидов

Глава VII Химическая устойчивость галогензамещеных

перовскитоподобных фаз

Заключение

Список условных обозначений и сокращений

Список использованной литературы