**Двойные перовскиты на основе 3d и 4d элементов: синтез, строение, свойства.**

***Юсифов М.А.1, Морозов И.В.2, Овченков Е.А.3,***

***Малышева А.Е2, Болталин А.И.2, Волкова О.С.3***

*Студент 2-го курса магистратуры*

*1Бакинский филиал МГУ имени М.В. Ломоносова, Баку, Азербайджан*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*3Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*muhammad.yusifoff@gmail.com*](mailto:muhammad.yusifoff@gmail.com)

Соединения со структурой двойных перовскитов проявляют разнообразные функциональные свойства и находят применение для получения магнитных материалов, материалов для твердотопливных элементов, солнечной энергетики и др. Поэтому интерес к таким соединениям непрерывно возрастает. В работе [1] была теоретически предсказана термодинамическая устойчивость ряда новых двойных перовскитов с упорядоченной структурой и интересным сочетанием функциональных свойств. Среди таких соединений - двойные перовскиты *AE*2VWO6 (*AE* = Ca, Sr), которые, согласно теоретическим расчетам, являются антиферромагнитными изоляторами. В литературе данные об этих соединениях отсутствуют, однако имеются сведения о существовании ванадатов со структурой перовскита *AE*VO3 и продуктов частичного замещения *AE* на *Ln* или V на Mo. Таким образом, была поставлена задача изучить возможность замещения ванадия на вольфрам, получить однофазные образцы *AE*V1-xWxO3, изучить их строение и свойства.

В нашей работе была получена серия образцов *AE*V1-xWxO3 (x=0, 0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5). Для полноценной гомогенизации исходные вещества (оксид ванадия V2O5, паравольфрамат аммония (NH4)10H2W12O42·4H2O и нитрата кальция Ca(NO3)2 4H2O) переводили в водный раствор лимонной кислоты и нитрата аммония. Полученный гомогенный раствор упаривали при постепенном повышении температуры, образующаяся при этом вязкая жидкость разлагалась с образованием рыхлого порошка, который прокаливали при 800 ºC на воздухе, растирали в ступке, запрессовывали в таблетки и подвергали отжигу при температуре 1350 ºC в специальной печи в восстановительной атмосфере ( Ar 95%, H2 5%).

Согласно данным рентгеновской дифракции, полученные образцы *AE*V1-xWxO3 (x≤0.333) однофазны и имеют структуру перовскита, а при большем содержании вольфрама выделяется вторая фаза CaWO4. Изучение транспортных свойств показало, что в данной серии с увеличением доли вольфрама проводимость соединений уменьшается от металлической до характерной для диэлектриков, причем соединение состава х=0.25 ведет себя как полупроводник. Изучение температурной зависимости магнитной восприимчивости показало, что ванадаты с небольшим уровнем замещения демонстрируют парамагнетизм, в то время, как образец CaV0.7W0.3O3 при температуре 100 К претерпевает антиферромагнитное упорядочение. Очевидно, наблюдаемые изменения связаны с изменением валентного состояния ванадия: при увеличении содержания вольфрама катионы V+4 (электронная конфигурация d1) восстанвливаются до V+3(d2).

*Работа выполнена при поддержке фонда РНФ, грант № 22-43-02020.*

**Литература**

1. Halder, Anita, Aishwaryo Ghosh, and Tanusri Saha Dasgupta. Machine-learning-assisted prediction of magnetic double perovskites. // Physical Review Materials. 2019. 3.8. 084418.