**Селенит-хлориды состава M2M’(SeO3)2Cl2: поиск, синтез и исследование свойств**

***Астахов Н.В.1, Бердоносов П.С.2***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

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

*химический факультет, Москва, Россия*

В настоящее время среди исследований материалов, обладающих экзотическими свойствами, особое место занимают вещества обладающие низкоразмерным магнетизмом [1]. Такие соединения обладают не только фундаментальной привлекательностью из-за схожести их физики с поведением сверххолодных газов и сверхпроводников, но и предполагается практическое использование в производстве материалов с управляемым теплопереносом и в области квантовых компьютеров [2]. Однако, систематический поиск подобных фаз не производится. Перспективным является также не просто хаотичный перебор, а направленный синтез фаз, обладающих низкоразмерным магнетизмом. С этой точки зрения привлекательным является семейство фаз M2M’(SeO3)2Cl2 (M=ЩЗМ+Pb, M’=d-металл). Наличие в структуре селенитной группировки, обладающей неподеленной стереохимически активной парой электронов, а также галогена, способствует к образованию рыхлых структур, позволяющих достигнуть низкоразмерной магнитной подсистемы. Целью данной работы является поиск и синтез фаз из данного семейства Sr2M’(SeO3)2Cl2 (M’=Mn, Co, Ni, Cu), Ba2M’(SeO3)2Cl2 (M’=Co, Ni, Cu), Pb2M’(SeO3)2Cl2 (M’=Ni, Cu), а также изучение их физических свойств.

Для синтеза образцов в зависимости от состава использовали методы: твердофазного спекания, газового транспорта и гидротермального синтеза с применением необходимых соответствующей стехиометрии прекурсоров: селенитов и хлоридов металлов. Чистоту образцов контролировали методом РФА.

В результате работы показано, что оптимальная температура для получения образцов составляет от 440 °C до 670 °С в зависимости от состава. Рентгенограммы порошков индицировали методом аналогии с известными фазами. Для полученных соединений проводили РСтА на монокристаллах, с порошков структуры уточняли методом Ритвельда. Установлено, что новые фазы кристаллизуются в разных структурных типах. Как предполагалось в постановочной части, полиэдры ионов 3d-металлов в них образуют подсистемы размерности 1D. ИК-спектры образцов свидетельствуют о наличии в структуре селенитной группы, а также о наличии колебаний Me-O-Se. Термический показал, что Sr2Mn(SeO3)2Cl2 устойчив до 500 °С, Ba2Cu(SeO3)2Cl2 – до 550 °С, а Ba2Ni(SeO3)2Cl2 – до 640 °С. Для Sr2M’(SeO3)2Cl2 (M’=Mn, Co, Cu) и Ba2Co(SeO3)2Cl2 провели первичную диагностику магнитных свойств, которая подтверждает наличие низкоразмерной магнитной подсистемы в структурах. При температуре TN=3.01(2) К Sr2Mn(SeO3)2Cl2 претерпевает антиферромагнитное упорядочение, которое наблюдается и на зависимости теплоемкости от температуры, для Sr2Co(SeO3)2Cl2 TN=2.81(2) К, а Ba2Co(SeO3)2Cl2 и Sr2Mn(SeO3)2Cl2 не испытывают упорядочение вплоть до 2 К. В работе проводится сравнение структурных параметров новых фаз и родственных им, а также детальное рассмотрение магнитных свойств некоторых новых фаз.

**Литература**

1. Vasiliev, A., Volkova, O., Zvereva, E. et al. Milestones of low-D quantum magnetism. // npj Quant Mater. 2018. Vol. 3. 18.

2. Mishra, S., Catarina, G., Wu, F. et al. Observation of fractional edge excitations in nanographene spin chains. // Nature. 2021. Vol. 598. P. 287–292.