

## НОВЫЕ СВОЙСТВА ХАЛЬКОГЕНИДОВ РАННИХ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Артемкина С.Б.,<sup>а,б</sup> Грайфер Е.Д.,<sup>а</sup> Иванова М.Н.,<sup>а</sup> Кузнецов В.А.,<sup>а</sup> Леднева А.Ю.,<sup>а</sup> Полтарак П.А.,<sup>а</sup>  
Полтарак А.А.,<sup>а</sup> Федоров В.Е.<sup>а,б</sup>

<sup>а</sup>Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН,  
630090, Новосибирск, проспект Ак. Лаврентьева 3,  
e-mail: sofya.artemkina@gmail.com

<sup>б</sup>Новосибирский государственный университет, 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2

В данной работе представлен новый взгляд на известные халькогениды переходных металлов IV-VI групп с учетом тенденций и аналитических возможностей современной науки. В системах «переходный металл - халькоген» M-Q (M=Ti, Zr, V, Nb, Ta, Mo, W, Re; Q=S, Se) образуются фазы различной стехиометрии и строения, среди которых можно выделить простые халькогениды и полихалькогениды, в структуре которых присутствуют (Q-Q)<sup>2-</sup> группы. Особый интерес представляют соединения с низкоразмерным характером (1D и 2D) структуры.

Проведены экспериментальные и теоретические исследования халькогенидов с различным составом и строением: металл-цепочечные M<sub>2</sub>Q<sub>3</sub>, слоистые MQ<sub>2</sub> и MQ<sub>3</sub>, цепочечный VS<sub>4</sub>. На примерах состава «Nb<sub>2</sub>Q<sub>3</sub>» рассмотрена природа полиморфизма. Изучены особенности образования и природа твердых растворов на основе MoS<sub>2</sub> при неизоэлектронных замещениях - M<sub>1-x</sub>M'Q<sub>2</sub> (Mo/Nb и Mo/Re).

Показано, что, благодаря низкоразмерному характеру структур MQ<sub>n</sub>, возможно их расщепление с образованием частиц диаметром 100-400 нм и толщиной до 10 нм. Коллоидные частицы были использованы для получения пленок и композитов с наночастицами благородных металлов.

Особое внимание уделено исследованию свойств полихалькогенидов, в том числе рентгеноаморфных. Показано, что полисульфиды характеризуются повышенной реакционной способностью в силу присутствия групп (Q-Q)<sup>2-</sup>. Эта особенность вместе со свойством полупроводимости и другими позволяет рассматривать полисульфиды металлов IV-VI групп в качестве перспективных электродных материалов с увеличенной емкостью, сенсоров, катализаторов некоторых процессов.

### Литература

1. Fedorov V.E., Artemkina S.B., Grayfer E.D., et al. J. Mater. Chem. C, 2014, 2(28), 5479.
2. Grayfer E.D., Pazhetnov E.M., Kozlova M.N., et.al. ChemSusChem, 2017, 10(24), 4805.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 18-33-20006). Е.Д. Грайфер благодарит Президента РФ за Стипендию (СП-140.2018.1).