**Оптимизация методов получения халькогенидных материалов**

***Хохлова А. В. 1, Чареев Д. А. 2***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*1Московский институт стали и сплавов   
Институт новых материалов и нанотехнологий, Москва, Россия*

*2Институт экспериментальной минералогии Российской академии наук, Московский институт стали и сплавов, Москва, Россия*

*E-mail: annah2002@gmail.com*

Целью работы был синтез кристаллов халькогенидов различными методами и выявление закономерностей, позволяющих подбирать оптимальный метод роста кристаллов.

В ходе работы были использованы метод газового транспорта и раствор расплавный метод. В методе газового транспорта рост кристаллов достигается за счет переноса газообразных компонентов в условии температурного градиента. Раствор-расплавный метод получения кристаллов представляет собой постепенное охлаждение многокомпонентного расплава, были использованы усовершенствованные варианты: метод испарения растворителя и метод перекристаллизации в стационарном температурном градиенте.

Кристаллы CrGeTe3, TaCoTe2, TaCo2Te2 были получены с помощью метода газового транспорта, диффузионным методом. Ni1/4NbS2, FeCr2S4, BaZrS3 были синтезированы методом газового транспорта с использованием серы, как транспортного реагента [1].

CrGeTe3 и его твердые растворы CrGe(Te0,75Se0,25)3, (Cr0,97Fe0,03)GeTe3 были получены с помощью метода перекристаллизации в стационарном температурном градиенте в солевом расплаве CsCl−KCl−NaCl. Использование метода испарения растворителя (теллура) для роста CrGeTe3 привело к образованию кристаллов Cr2Te3, вероятно из-за испарения не только теллура, но и германия.

Для роста кристаллов TaIrTe4, NbSe2, YbTe был выбран метод испарения растворителя [2]. Остальные методы не использовались из-за низкой растворимости металлов в солевых расплавах и газовой фазе.

На основе проделанных экспериментов были сделаны выводы:

1) Для роста кристаллов лучше всего подходят постоянные во времени условия – неизменная температура и химические потенциалы всех компонентов

2) Для редкоземельных металлов и платиноидов лучше всего подходит метод испарения растворителя, в частности селена или теллура, так как они плохо растворяются в солевом расплаве и плохо переносятся в методе газового транспорта. Для остальных кристаллов больше подходил метод перекристаллизации в стационарном температурном градиенте в солевых расплавах или газовый транспорт.

Химический состав изучался на цифровом сканирующем электронном микроскопе TESCAN Vega II XMU с системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 450/XT (20 кВ). Все полученные материалы представляют научный интерес и были переданы коллегам, которые проводили дальнейшие физические эксперименты.

**Литература**

1. Chareev D. A. et al. Stable Sulfuric Vapor Transport and Liquid Sulfur Growth on Transition Metal Dichalcogenides // Cryst. Growth Des. 2023. Vol. 23, No. 4. P. 2287-2294.

2. Chareev D. A., Abdel-Hafiez M. Growth of Transition-Metal Dichalcogenides by Solvent Evaporation Technique // Cryst. Growth Des. 2020. Vol. 20, No. 10. P. 6930-6938.