

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

3. Ковригин Е.А., Васильев В.А. Проблемы готовности системы менеджмента качества к интеграции современных цифровых технологий // Качество. Инновации. Образование. – 2020 – № 5.
4. СТ РК ISO 9001-2016 «Системы менеджмента качества. Требования», утвержден и введен в действие Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 285-од от 14 ноября 2016 года.

УДК 537.322

АТТЕСТАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ХАЛЬКОГЕНИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ДСК КОЛОРИМЕТРИИ

Аскарова А.Ә., Серікбек Е., Ярова Ж.М.

kubenova.m@yandex.kz

Студенты 4 курса ЕНУ им. им. Л.Н. Гумилева

Научный руководитель - Кубенова М.М.

В настоящее время ведущие ученые и технологи в области термоэлектрических материалов ставят перед собой достаточно амбициозные задачи – чтобы обойти другие виды генерации энергии термоэлектрические материалы должны достичь показателей эффективности $ZT \geq 4$ [1]. Эта цифра является в настоящее время ориентиром в поиске и синтезе перспективных материалов, способных стать основой для промышленно производимых термоэлектрических устройств в недалеком будущем (20 – 30 лет).

Халькогениды меди и их сплавы являются удобными модельными системами не только для изучения термоэлектрических явлений, но и многих других практически важных физических свойств полупроводников. В них хорошо проявляется взаимодействие электронной, ионной и фононной подсистем кристалла [1, 2]. Изучение физического свойства в контексте кристаллической и дефектной структуры и в комплексе с другими свойствами – требование современной физики и химии твердого тела.

Фазовые равновесия в синтезированных материалах исследовались методами ДСК калориметрии.

Методика ДСК-калориметрии. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) определяет энтальпию, связанную с превращениями и реакциями, а также температуры, при которых происходят эти процессы [3].

В методе ДСК теплоту определяют через тепловой поток – производную теплоты по времени. Тепловые потоки измеряются по разнице температур в двух точках измерительной системы в один момент времени

$$\Phi \sim \Delta T = T(x_2) - T(x_1) = f(x). \quad (1)$$

Измерения можно проводить как в стационарных условиях, так и в динамическом режиме при программируемом изменении температуры оболочки (нагревателя) (калориметры такого типа называют «сканирующими»). В современных приборах предусмотрена возможность задавать различные температурные программы.

1. Линейное нагревание/охлаждение с заданной скоростью β :

$$T_F = T_0 + \beta t, \quad (2)$$

где T_F – температура нагревателя, T_0 – начальная температура измерительной системы, β – скорость изменения температуры нагревателя, t – время. Скорость изменения температуры может варьироваться в широких пределах (например, от 0.001 до 100°/мин).

2. Термомодулированный режим (ТМ-DSC). На линейное изменение температуры накладываются периодические колебания (ступеньки, зубцы, синусоида:

$$T_F = T_0 + \beta t + T_A \sin(\omega t), \quad (3)$$

где T_A – амплитуда и ω – частота колебаний температуры).

3. Комбинация различных температурных сегментов (изотермических, динамических, модулированных).

Все ДСК калориметры имеют две измерительные ячейки: одна предназначена для исследуемого образца (sample, S), в другую – ячейку сравнения (reference, R), помещают либо пустой тигель, либо тигель с образцом сравнения – эталоном (инертным в заданном диапазоне условий веществом, по теплофизическим свойствам близким к образцу). Ячейки конструируют максимально симметрично (одинаковые тигли, одинаковые сенсоры, одинаковое расстояние от нагревателя (furnace, F) до сенсора и т.д.). Экспериментально измеряется временная зависимость разницы температур между ячейкой с образцом и ячейкой сравнения.

При измерениях методом ДСК должны выполняться определенные требования [3]:

1. Образец не должен взаимодействовать с материалом измерительной ячейки и защитным газом, если данное взаимодействие не является предметом изучения.

2. Необходимо предотвратить переход образца в газовую фазу, если его сублимация или испарение не являются предметом изучения. С этой целью эксперименты, как правило, проводят в герметично завальцованных ячейках. В тех случаях, когда образец нагревают до температур, превышающих (100 – 150)° С, в крышке делают небольшое отверстие, чтобы избежать деформации ячейки в результате повышения внутреннего давления.

3. Необходимо обеспечить хороший тепловой контакт между образцом и сенсором. Для этого нужно подобрать ячейку с плоским недеформированным дном и плотно разместить пробу на дне ячейки. Твердые поликристаллические препараты желательно спрессовать или перетереть (предварительно необходимо убедиться, что механическое воздействие не приводит к протеканию в образце физических или химических процессов). Из сплошных материалов типа пленок и резин обычно вырезают тонкий образец нужного диаметра.

4. Массу образца для экспериментов следует подбирать на основании следующих соображений.

А) Чем больше размер образца, тем больше градиент температур в его объеме.

Б) Чем ниже теплопроводность образца, тем больше градиент температуры в его объеме.

В) Чем меньше масса образца, тем меньше полезный сигнал ДСК, тем меньше соотношение сигнал/шум.

Масса образца подбирается в соответствии с поставленной задачей. Следует учитывать, что чем толще слой пробы в ячейке, тем выше нежелательный градиент температур в ее объеме. Взвешивать образец необходимо с точностью не менее $\pm 1 \cdot 10^{-2}$ мг.

5. Необходимо обеспечить репрезентативность пробы. Жидкие образцы перед помещением в измерительную ячейку следует тщательно перемешивать. Небольшие количества пробы твердых поликристаллических препаратов берут из разных частей, после чего также тщательно перемешивают.

Здесь также следует найти компромисс между нежелательной разницей температур и точностью определения измеряемых величин. Оптимальные условия подбираются эмпирическим путем.

Атмосфера в измерительной системе. Как правило, ДСК эксперименты проводят в потоке газа. Скорость потока не должна быть слишком большой, чтобы уменьшить

погрешность измерения в результате потери тепла за счет вынужденной конвекции. Обычно выбирают скорость (10 – 20) мл/мин. Очевидно, что газ не должен взаимодействовать с исследуемым образцом. Для уменьшения утечек тепла за счет конвекции, в измерительной системе следует использовать газ, обладающий невысокой теплопроводностью.

Тигель. Для определения вида сечений фазовых диаграмм, как правило, используются тигли, завальцованные крышкой с небольшим отверстием. Отверстие необходимо для сохранения условия постоянства давления в системе, в этой связи оно должно быть не слишком мало по сравнению с площадью испарения образца. С другой стороны, оно не должно быть слишком велико, чтобы минимизировать потери образца в результате сублимации/испарения. Материал тигля подбирают по следующим критериям:

1. инертность по отношению к образцу и атмосфере;
2. высокая теплопроводность для понижения инерционности измерительной системы.

Для съемок применялся тигель из оксида алюминия Al_2O_3 . При высокой температуре нарушается условие инертности, поэтому нагрев производился только до $550^\circ C$.

Результаты ДСК-калориметрии. Исследования материалов производились на приборе DSC 404F1 *Pegasus* фирмы NETZSCH. ДСК сочетает методы дифференциальной сканирующей калориметрии и дифференциального термического анализа.

На рисунке 1 показаны результаты ДСК-калориметрии сплава $Ag_{0.01}Cu_{1.99}Se$ и $Ag_{0.25}Cu_{1.75}Se$. Скорость нагрева составляла 10 К/мин. Измерения проводились в инертной среде аргона.

Видно, что на протяжении нагрева от 20 до $550^\circ C$ сигнал ТГ остается практически постоянным, т.е. не происходит сколько-нибудь заметной потери веса образца. Сигнал ДСК имеет ярко выраженный эндотермический пик, вершина которого приходится примерно на $127^\circ C$ для $Ag_{0.01}Cu_{1.99}Se$ и $124^\circ C$ для $Ag_{0.25}Cu_{1.75}Se$. Основание пика заключено между примерно 100 и $160^\circ C$.

По форме кривой для $Ag_{0.25}Cu_{1.75}Se$ можно предположить, что по краям сильного центрального пика должны быть еще два пика послабее, которые не разделились при данном режиме съемки. Более определенные суждения можно сделать по виду первой производной кривой ДСК. Для $Ag_{0.01}Cu_{1.99}Se$ такой неразрешившийся на кривой максимум один, он лежит левее основного пика. Величина основного пика $Ag_{0.01}Cu_{1.99}Se$ немного выше, чем у $Ag_{0.25}Cu_{1.75}Se$.

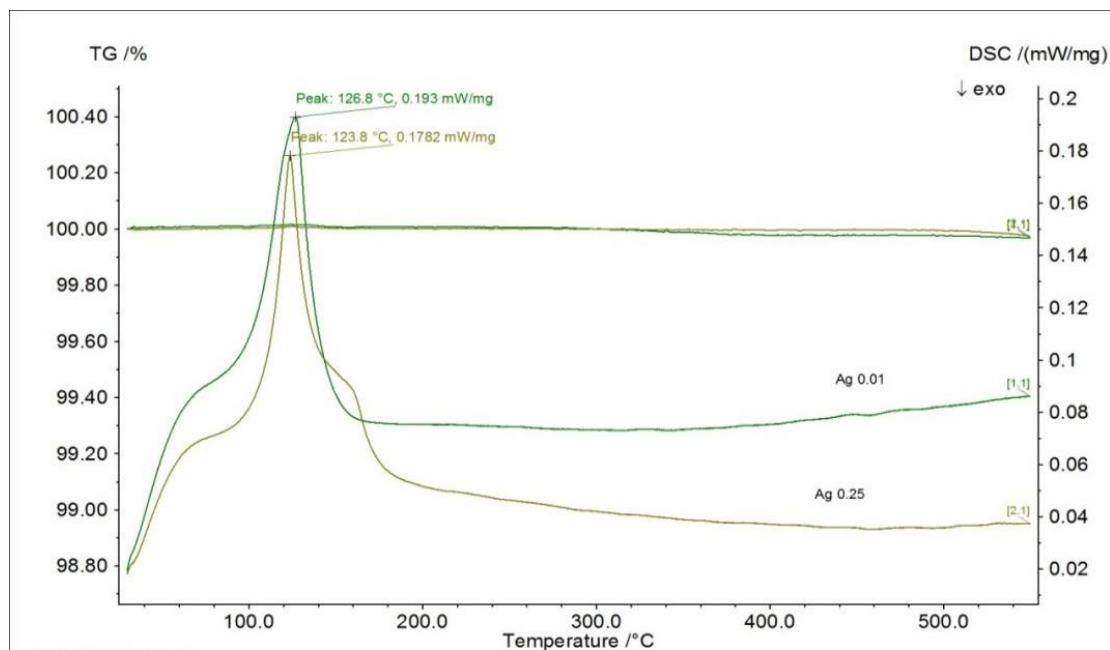


Рисунок 1 – Кривые ДСК образцов $Ag_{0.01}Cu_{1.99}Se$ и $Ag_{0.25}Cu_{1.75}Se$

На рисунке 2 представлена первая производная кривой ДСК образца $\text{Ag}_{0.25}\text{Cu}_{1.75}\text{Se}$. На данном рисунке, кроме центрального пика видно еще два тепловых эффекта – при 43°C и при 164°C . Аналогичный график на рисунке 3 для $\text{Ag}_{0.01}\text{Cu}_{1.99}\text{Se}$ показывает дополнительный пик при 44°C .

Таким образом, для суперионных халькогенидов меди являются характерными размытые фазовые переходы, занимающие широкий интервал температур [4]. Это можно сказать и о максимуме на приведенной калориметрической кривой на рисунке 1. В селениде меди фазовый переход в высокотемпературную суперионную ГЦК-фазу имеет место при 133°C (при замещении меди серебром точка фазового перехода может смещаться), этот переход и является причиной теплового эффекта, наблюдаемого на рисунках 1-3. С повышением температуры происходит постоянное перераспределение подвижных ионов меди по различным типам междоузлий в анионном жестком каркасе кристаллической решетки [4–5]. При этом может наблюдаться целая цепочка фазовых переходов, приводящая к повышению симметрии кристалла, как это происходит, например, в $\text{Na}_x\text{Cu}_{1.75}\text{S}$ [6].

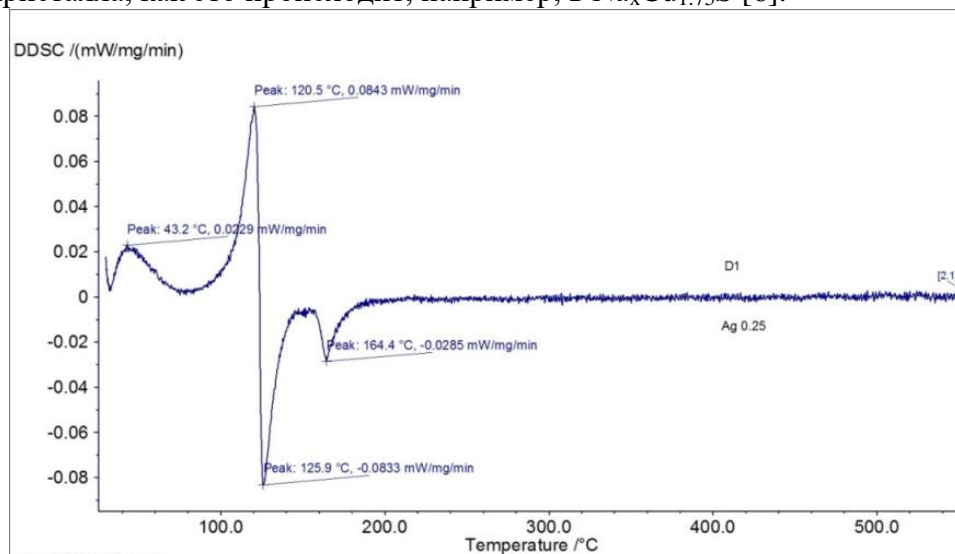


Рисунок 2 – График первой производной кривой ДСК образца $\text{Ag}_{0.25}\text{Cu}_{1.75}\text{Se}$

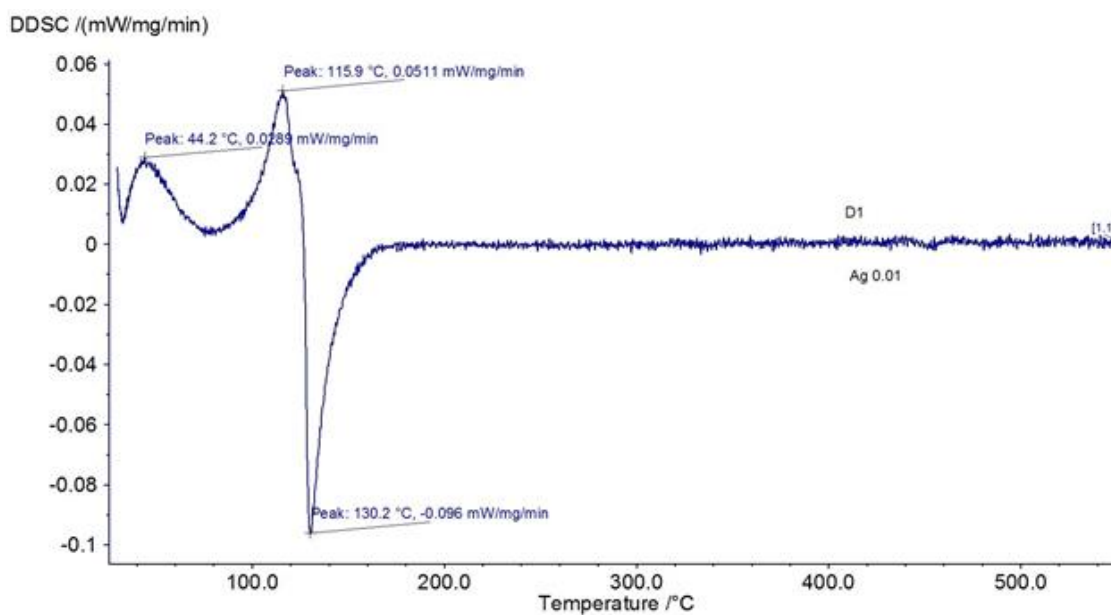


Рисунок 3 – График первой производной кривой ДСК $\text{Ag}_{0.01}\text{Cu}_{1.99}\text{Se}$

Список использованных источников

1. Иванов-Шиц А.К., Мурын И.В. Ионика твердого тела: в 2т. – С.-Пб.: Изд-во ун-та, 2000. – Т.1. – 616 с.; – С.-Пб.: Изд-во ун-та, 2000. – Т.2. – 1000 с.
2. Wakamura K. Interpretation of high ionic conduction in superionic conductors based on electronic and phonon properties // Solid State Ionics. – 2004. – Vol. 171. – Issue 3-4. – P. 229-235.
3. Емелина А.Л. Дифференциальная сканирующая калориметрия. – М.: Изд. МГУ, 2009. – 42 с.
4. Алиев С.А. Размытие фазовых переходов в полупроводниках и высокотемпературных сверхпроводниках. – Баку.: Изд. Элм, 2007. – 286 с.
5. Boyce J.B., Hayes T.M., and Mikkelsen J.C. Jr. EXAFS investigation of mobile-ion density: CuI and Cu₂Se contrasted // Solid State Ionics. – 1981. – Vol. 5. – P. 497-500.
6. К.А. Kuterbekov, M.Kh. Balapanov, M.M. Kubenova, R.Kh. Ishembetov, M.Kh. Zeleev, R.A. Yakshibaev, A.M. Kabyshev, R.A. Alina, K.Zh. Bekmyrza, B.U. Baikhozhaeva, E.T. Abseitov and Taimuratova L.U. Chemical diffusion and ionic conductivity in nonstoichiometric nanocrystalline superionic Na_xCu_{1.75}S (x = 0.1, 0.15, 0.2, 0.25) materials // Ionics. – 2022. – Vol. 28. –P. 4311–4319.

УДК 00.007.658.5

БІРІКТІРІЛГЕН МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕСІ – ҰЙЫМНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНЫҢ БУЫНЫ

Бекболатова Дилназ Бейбітқызы

bekbolatovaa.1508@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ көлік-энергетика факультетінің
«Стандарттау және сертификаттау» білім беру бағдарламасының 4-курс студенті
Ғылыми жетекшісі –Ермаханова Ф.Р.

Жақында көптеген отандық кәсіпкерлік ұйымдар тұтынушыларға қызмет көрсетуде қиындықтарға тап болды. Олардың көпшілігі өте жақсы жағдайда емес. Қазақстандық кәсіпорындарда орын алатын проблемаларды шешу көбінесе сапа мен қауіпсіздікті қамтамасыз етумен байланысты, бұл нәтижесінде бәсекелестік артықшылықтарды айқындау және кәсіпорын өнімдерінің бәсекеге қабілеттілік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Бәсекелестік жағдайында жұмыс істейтін барлық кәсіпкерлік ұйымдар әрдайым тұтынушының өндірілетін өнімнің қажетті сапасын қамтамасыз етуге және ұйым мен әр қызметкердің жұмысын үнемі жетілдіруге ұмтылуы керек. Кәсіпорынның тиімді жұмыс істеу жүйесін көрсететін тақырыптың өзектілігі - біріктірілген менеджмент жүйесін енгізумен тікелей байланысты. Менеджмент жүйелерін өндірістік процеске енгізу және біріктіру сапаның жиынтық шығындарын азайту, жедел басқаруды жақсарту арқылы басқару процесін жақсартуға мүмкіндік береді және нәтижесінде тұтынушылардың сұраныстары қанағаттандырылады.

Біріктірілген менеджмент жүйесі – бұл сапалы өнім (қызмет) дайындауға бағытталған және экологиялық және әлеуметтік нормативтер мен заңнама талаптарын орындау шартымен менеджмент жүйелеріне бағдарланған стандарттарды қолдану арқылы функционалдық және процестік басқару жүйелерін интеграциялауға негізделген ұйымның менеджмент жүйесі [1].

Кез-келген ұйымның қызметі өз кезегінде негізгі шығындар мен шығындарды анықтайтын тәуекелдермен байланысты. Біріктірілген менеджмент жүйесін құрудың басты мақсаты - кәсіпорынға қажетті материалдық және ұйымдастырушылық ресурстарды қысқартуға мүмкіндік беретін тәуекелдерді ең жақсы басқару болып табылады.