

входів / виходів (з них 6 можуть використовуватися в якості ШІМ-виходів), 6 аналогових входів, кварцовий резонатор на 16 МГц, роз'єм USB, роз'єм живлення, роз'єм для внутрішньосхемного програмування (ICSP) і кнопка скидання. Для початку роботи з таким пристроєм досить просто подати живлення від AC / DC-адаптера або батарейки, або підключити його до комп'ютера за допомогою USB-кабелю. Головними перевагами Arduino є низька вартість, простий та зрозумілий інтерфейс, пристосовуваність до операційних систем, можливість підключення зовнішніх плат-розширень (монітори, семисегментні індикатори, Wi-Fi, тощо).

Подібні апаратні обчислювальні платформи можна використовувати як для створення автономних інтерактивних приладів чи систем, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері. Інформація про плату знаходиться у відкритому вільному доступі, що дозволяє створювати власні модифікації платформи з урахуванням потреб та вимог конкретної задачі[1].

На сьогодні при розробці приладів та систем НК є можливість використання описаної платформи з ультразвуковими датчиками, датчиками струму, терморезисторами, датчиками температури, датчиками Холла, датчиками згину, вібрацій, удару, тиску та багато інших. Перераховані вище датчики з легкістю можна використовувати як еталонні при проектуванні власних датчиків, приладів або систем НК.

В даній доповіді розглянуто переваги використання платформи Arduino з метою швидкого отримання даних від датчика, їх оброблення та виведення у зручній для користувача формі, що дозволить зберегти час та ресурси майже на всіх етапах розроблення приладів та систем НК.

1. *Wikimedia [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Creative Commons Attribution / Share-Alike. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino> (дата звернення 07.11.2015).*

УДК 539.2 :621.315.548.0

ІНТЕРПОЛЯЦІЙНИЙ МЕТОД КОНТРОЛЮ СКЛАДУ ЧОТИРИКОМПОНЕНТНИХ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ $Pb_{1-x}Sn_xTe_{1-y}Se_y$

Луцицький Р. М., Нижникевич В. В., Сенік А. І.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

Одним із важливих завдань фізики твердого тіла є встановлення кількісної залежності фізичних і хімічних властивостей кристалів від їх атомної будови і характеру міжатомного зв'язку. Відомі на даний час кристалохімічні закономірності (для потрійних твердих розчинів) дозволяють успішно оцінювати властивості матеріалів і цілеспрямовано змінювати їх, що має важливе практичне значення - створення нових речовин або нових станів

вже відомих кристалів з наперед очікуваними властивостями.

У групі AIVBVI пошуки речовин за спеціальними фізичними властивостями, які цілком базуються на кристалохімічних закономірностях, привели дослідників до потреби отримання та вивчення кристалів чотирикомпонентної системи $Pb_{1-x}Sn_xTe_{1-y}Se_y$.

При вирощуванні монокристалів для вибору складу чотирикомпонентного твердого розчину $Pb_{1-x}Sn_xTe_{1-y}Se_y$ потрібен метод для «прогнозування» фізичних властивостей і значень основних параметрів отриманих монокристалів - інтерполяційний аналіз. Він полягає в тому, що знаючи властивості бінарних сполук, а також характер їх зміни у відповідних потрійних твердих розчинів, можна передбачити, "спрогнозувати" їх для будь-якого складу чотирикомпонентного твердого розчину. І навпаки - можна підібрати склад з важливими потрібними фізичними властивостями. Правда, до цього прогнозування в даній системі потрібно обережно підходити, тому що SnSe і сусідня до нього область твердих розчинів кристалізуються в ромбічній структурі, а наявність фазового переходу кубічна-ромбічна структури не дозволяє застосовувати цей метод для великих X кількісно, а тільки якісно і в обмеженій області.

Нами було отримано кілька виразів для встановлення характеру зміни ширини забороненої зони, постійної ґратки, ефективного заряду, щільності, середньої атомної ваги і параметра йонності в залежності від ступеня ізовалентного заміщення в аніонній (X) і катіонній (Y) підґратках за кімнатної температури:

Взагалі-то більш точним було б квадратичне наближення. Але відсутність для цього однозначних даних з одного боку і трудність визначити склад твердих розчинів (особливо чотирикомпонентних) з іншого змушують задовольнитися лінійним наближенням, тим більше, що відхилення від лінійності для даного випадку незначне.

Особливі труднощі вирощування монокристалів чотирикомпонентної системи $PbSnTeSe$ полягали у визначенні для певного складу значення температури кристалізації, тому що в літературі донині немає таких даних.

Тому були проаналізовані всі доступні нам дані про діаграми стану потрійних твердих розчинів, що обмежують діаграмний квадрат системи $PbTe$ - $PbSe$ - $SnSe$ - $SnTe$, і характер зміни кривих солідуса і ліквідуса для складів, що кристалізуються в кубічній структурі. Проведений аналіз показав, що в цьому випадку можна досить точно описати криві солідуса і ліквідуса квадратичною залежністю від складу:

В четверних твердих розчинах виникають особливі труднощі контролю за їх складом, адже це неможливо здійснювати за вимірюванням одного з параметрів кристала.