

Інформація до проєкту (для подальшої публікації)

Секція: Нові технології виробництва матеріалів, їх оброблення, з'єднання, контролю якості; матеріалознавство; наноматеріали та нанотехнології

Назва проєкту: Еволюція мікро та нанодфектів у багатофазних термоелектричних матеріалах на основі сполук A^4B^6 при їх термічній обробці та експлуатації

Тип роботи: наукова робота, науково-технічна (експериментальна) розробка (зайве викреслити).

Організація-виконавець: **ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»**

АВТОРИ ПРОЄКТУ:

Керівник проєкту (П.І.Б.) Матківський Остап Миколайович
(основним місцем роботи керівника проєкту має бути організація, від якої подається проєкт)
Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук; вчене звання _____ - _____

Місце основної роботи **ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»**

Проєкт розглянуто й погоджено рішенням науково-технічної ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» від «05» 09 2019 р., протокол № 6

Інші автори проєкту

Пропоновані терміни виконання проєкту (до 36 місяців)
з 1.01.2020 по 31.12.2021

Орієнтовний обсяг фінансування проєкту: **1200,0** тис. гривень тис. гривень, зокрема на 1-й рік 580,0 тис. гривень, на 2-й рік 620,0 тис. гривень.

1. АНОТАЦІЯ (до 5 рядків)

У роботі пропонується проведення комплексу експериментальних і теоретичних досліджень поведінки мікро та нанодфектів у багатофазних матеріалах на основі сполук A^4B^6 , зокрема систем $Pb(Sn)Te-Sb(Ag, Cd)$, їх взаємодія з підсистемою точкових дефектів, що дозволить встановити основні критерії (хімічні склади (основної та додаткової фаз, розміри та форму мікро та нанодфектів), температурні режими синтезу та обробки) отримання багатофазних матеріалів з високими термоелектричними параметрами.

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇЇ АКТУАЛЬНІСТЬ (до 10 рядків)

Висока термоелектрична добротність Z багатофазних матеріалів свідчить про перспективність їх використання у перетворювачах теплової енергії у електричну. Основним фактором, що забезпечує їх перевагу над однофазними матеріалами є наявність включень додаткових фаз, які значно зменшують теплопровідність матеріалу, що і призводить до значного підвищення величини Z . Однією з найскладніших задач при отриманні таких матеріалів є забезпечення відповідного розміру, кількості та хімічного складу включень додаткових фаз. Ці параметри суттєво залежать від технологічних умов синтезу, зокрема температур відпалу, швидкості охолодження та ін.. При цьому процеси формування нано та мікро включень, зокрема стабільність їх форм та розмірів, що суттєво впливатиме на стабільність роботи термоелемента. Вочевидь, недостатність вивчення цього питання і є причиною відсутності на світовому ринку термоелектричних генераторів у яких активними елементами були б високоефективні гетерофазні матеріали.

3. МЕТА ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ (до 10 рядків)

Мета – встановлення закономірностей формування нано та мікрровключень додаткових фаз у термоелектричних матеріалах на основі сполук A^4B^6 для забезпечення можливості отримання багатофазних матеріалів з наперед заданими структурними та термоелектричними властивостями. Завдання: синтез гетерофазних матеріалів на основі сполук A^4B^6 ($PbTe:Sb$, $PbSnAgTe$, $Pb(Sn)CdTe$) з різними концентраціями легуючої домішки та додаткового компоненту твердих розчинів; дослідження зміни фазового складу та структурного стану в залежності від технологічних умов отримання матеріалу та його хімічного складу; дослідження хімічного складу та розподілу за розмірами включень додаткових фаз в залежності від умов отримання зразків; - дослідження температурної залежності термоелектричних параметрів зразків від умов їх термічної обробки; моделювання процесів утворення включень додаткових фаз, визначити їх термодинамічно стабільні розміри за різних умов отримання матеріалу;

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ ТА ЇХ НАУКОВА НОВИЗНА (до 10 рядків)

В результаті проведених досліджень буде: отримано графічні залежності термоелектричних параметрів від технологічних режимів отримання зразків, зокрема для багатофазних матеріалів $PbTe:Sb$, $PbSnAgTe$, $Pb(Sn)CdTe$; встановлені закономірності зміни структури включень додаткових фаз при різних умовах отримання дослідних зразків, зокрема температурах відпаалу; запропоновані моделі дефектної підсистеми багатофазних матеріалів, що пояснюють комплекс отриманих експериментально встановлених властивостей, зокрема їх зв'язок з формою та розміром включень додаткових фаз.

5. НАУКОВА ТА/АБО ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ (до 10 рядків)

Контроль дефектної підсистеми напівпровідникових матеріалів є однією з найбільш складних і водночас найбільш актуальних задач матеріалознавства, оскільки саме дефекти визначають більшість властивостей напівпровідників, в тому числі і термоелектричних матеріалів. Причому, цей вплив спостерігається як на електричні властивості (концентрація носіїв, їх рухливість та ін.), так і механічні (пластичність, та ін.). І якщо у випадку точкових дефектів способи і методи контролю їх концентрації і типу є в значній мірі визначеними, то контроль, зокрема, нанорозмірних утворень є малодослідженою задачею. Саме тому розробка моделей, що описують процеси утворення нанорозмірних дефектів, їх еволюція під дією температури, має важливе значення для розуміння природи цих матеріалів та забезпечення можливості покращення їх властивостей з метою практичного використання.

Керівник проекту

Підпис:

Матківський О.М.

