

УДК 537.312:621.383

Тонкі плівки AgSbSe_2 для термоелектричних перетворювачів: структура та фізичні властивості

Рудий І. О.¹, с.н.с., каф. ЗФ

Лопатинський І. Є.¹, к.ф.-м.н., проф. каф. ЗФ

Курило І. В.¹, д.ф.-м.н., проф. каф. напівпровідникової електроніки

Фружинський М. С.¹, с.н.с., каф. ЗФ

Вірт І. С.² д.ф.-м.н., проф. каф. машинознавства та матеріалознавства

¹ Національний університет «Львівська політехніка»

(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

² Дрогобицький державний педагогічний університет ім. Івана Франка

(вул. Івана Франка, 24, м. Дрогобич, Україна)

Останнім часом, завдяки широкому застосуванню у твердотільних пристроях та майбутнім перспективам, напівпровідникові халькогенідні стекла викликають посилену увагу дослідників. До цих матеріалів відносять також елементарний халькоген – склоподібний селен, раніше у свій час детально досліджений при фазових переходах стосовно до процесів електрофотографії. Передбачається, що матеріали, які вміщують селен, можуть володіти привабливими властивостями [1,2]. Очікується також, що напівпровідникові халькогенідні стекла, які містять срібло зможуть знайти широке застосування у пристроях оптичного запису, твердих електролітах та термоелектричних перетворювачах. Тому знання про структурні, електричні, оптичні та термоелектричні властивості цих халькогенідних матеріалів можуть відіграти суттєву роль. Структурні та термоелектричні властивості масивного матеріалу AgSbSe_2 та композитів на його основі досить добре представлені у працях [3]. Зважаючи на сучасну тенденцію до мініатюризації термоелектричних пристроїв, поряд із дослідженням властивостей масивних зразків необхідно вивчати і властивості тонких плівок цих матеріалів. У цій праці подано результати досліджень тонких плівок AgSbSe_2 , легованих акцепторними та донорними домішками, а також структур на їх основі. Відповідно, синтезовані зливки AgSbSe_2 використано як мішені для наступного їх випаровування-осадження імпульсним лазером YAG: Nd^{3+} (метод імпульсного лазерного осадження, PLD). Тонкі плівки нарощували на підігріті до 200°C підкладки: скло, сапфір або кремній. Товщини плівок, залежно від умов росту, становили від 30–3000 нм. Досліджено структуру синтезованих масивних матеріалів. Проведено структурний аналіз та досліджено морфологію поверхні плівок, осаджених на різні підкладки. Для цього використовували наступні методи: дифракцію електронів високих енергій (HEED), рентгенівську дифрактометрію (XRD) та сканувальну електронну мікроскопію (SEM). Визначено параметри кристалічної решітки та оцінено середній розмір кристалітів, які формують плівки за різних умов осадження. Одержано температурні залежності питомого електричного опору плівок в інтервалі температур 290–555 К. Проведено вимірювання оптичних та термоелектричних параметрів плівок.

1. M. Hamam, Y.A. El-Gendy, M.S. Selim, N.H. Teheb, and A.M. Salem. Structure and optical properties in the amorphous to crystalline transition in AgSbSe_2 thin films // *Phys. Status Solidi.* – 2010. С 7, No. 3–4, – P.861-864.
2. K. Bindu, Jos'e Campos, M.T.S. Nair, A. S'anchez and P.K. Nair. Semiconducting AgSbSe_2 thin film and its application in a photovoltaic structure // *Semicond. Sci. Technol.* – 2005. **20.** – P. 496-504
3. K. Wojciechowski, et al. Influence of doping on structural and thermoelectric properties of AgSbSe_2 // *J. of Electronic Materials.* – 2010. Vol. **39**, No. 9. – P. 2053-2058.