МАГНІТНІ ВЛАСТИВОСТІ ПЛІВОК ZnMeO (Me = Cr, Co), ОТРИМАНИХ ЛАЗЕРНИМ ОСАДЖЕННЯМ

І.С. Вірт[1], Ю.В. Павловський[1], В.М. Цмоць[1]
І.В. Курило[2], І.О. Рудий[2], І.Є. Лопатинський[2], М.С. Фружинський[2]
[1)] *Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*
[2)] *Національний університет "Львівська політехніка"*

Оксид цинку – широкозонний напівпровідниковий матеріал (E_g = 3,37 еВ в масивному матеріалі), який характеризується низкою привабливих властивостей: висока прозорість (оптичне пропускання), висока рухливість електронів, велика ширина забороненої зони, сильна люмінесценція за кімнатної температури тощо. Ці властивості вже використовуються для створення прозорих електродів в рідиннокристалових дисплеях та в ефективних теплозахисних вікнах, у тонкоплівкових транзисторах і світловипромінювальних діодах. Плівки ZnO – перспективний матеріал для оптоелектроніки, спінової електроніки та технології сенсорів.

Значну увагу приділено дослідженню тонкоплівкових матеріалів та структур на їх основі, особливо легованих магнітними домішками. Магніторозріджені напівпровідники (МРН) (diluted magnetic semiconductor) – це тверді розчини перехідних металів з недобудованою *d*-оболонкою в напівпровідникових сполуках як у діамагнітній матриці [1, 2]. Склад *d*-металів у МРН становить від декількох до декількох десятків процентів. Серед відомих МРН є системи на основі сполук: $A^{IV}B^{VI}$ – Mn; $A^{III}B^{V}$– Mn; $A^{III}B^{VI}$ – Mn, Fe; ZnO – *d*Me. Відповідно до теоретичних розрахунків, феромагнітний стан у оксиді цинку може бути зреалізований уведенням металів як в *n*-, так і в *p*-тип ZnO. Однак, великі концентрації магнітної домішки можуть приводити до переважного антиферомагнітного обміну.

Плівки ZnO, ZnCoO та ZnCrO вирощували методом імпульсного лазерного осадження (ІЛО) на підкладках BaF_2. ІЛО має низку переваг: осадження відбувається за відносно високих парціальних тисків кисню, температура кристалізації плівок досить низька завдяки високій енергії частинок у лазерній плазмі тощо.

Магнітну сприйнятливість (МС) досліджували методом Фарадея у магнітних полях 0,3–4,0 кЕ за кімнатної температури. Після цього плівки відпалювали за температури 500 °С і повторно вимірювали МС. Експериментальні залежності магнітної сприйнятливості від напруженості магнітного поля $c(H)$ (для ZnO значення МС становить 56,5 $см^3 \cdot г^{-1}$) представлені у моделі діамагнетика з феромагнітними кластерами у випадку магніторозрідженого напівпровідникового твердого розчину.

[1] E.F. Ferrari, F.C.S. da Silva, M. Knobel.// Phys. Rev. B. – 1997. **56**, – P. 6086.
[2] F. Wiekhorst, E. Shevchenko, H. Weller, J. K. Otzler. // Phys. Rev. B, – 2003. **67**. – P. 224 – 416.

Lviv Polytechnic National University Institutional Repository http://ena.lp.edu.ua