

ЕЛЕКТРООСАДЖЕННЯ ТОНКИХ ПЛІВОК ПРЕКУРСОРІВ ДЛЯ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ НА ОСНОВІ CIS

**Клочко Н. П.¹, Копач Г. І.¹, Волкова Н. Д.², Любов В. М.¹,
Момотенко О. В.¹, Копач А. В.¹, Харченко М. М.¹, Новіков В. О.¹**

¹ *Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

² *Національний аерокосмічний університет*

«Харківський авіаційний інститут», м. Харків

Тонкоплівкові сонячні елементи на основі електроосадженого з прекурсорів CuInSe_2 (CIS) демонструють рекордне значення коефіцієнту корисної дії (ККД) - понад 11%. Проте, в процесі сумісного одностадійного електроосадження на поверхню молибденової підкладки плівок Cu, In та Se в потенціостатичному режимі виникають труднощі, пов'язані з контролем хімічного складу зразка. На наш погляд, послідовне електроосадження тонких плівок прекурсорів є перспективним методом виробництва сонячних елементів на основі CIS і, тому, ця робота присвячена дослідженню структури та фізичних властивостей різних електроосаджених композицій Cu-In-Se для отримання оптимальних поєднань.

Електрохімічне осадження міді, індію та селену проводилось при кімнатній температурі в двохелектродній комірці з простих водних електролітів без використання органічних добавок. Рентген-дифрактометричне дослідження структури електроосаджених плівок виконувалось на дифрактометрі ДРОН-4 з фокусуванням по Бреггу-Брентано у випромінюванні кобальтового аноду. Прецизійне визначення періоду решітки електроосаджених шарів здійснювалось за методом Нельсона та Рілі, дослідження переважної орієнтації плівок - шляхом аналізу дифракційних максимумів і розрахунку параметрів текстури, обчислення розміру кристалітів - за допомогою формули Вільямсона-Холла.

Аналіз кристалічної структури, морфології поверхні та фізико-механічних властивостей електроосаджених плівок та їх композицій показав, що послідовність Cu-In-Se має найбільш оптимальні характеристики. Зокрема, утворення інтерметалічних сполук InCu та Cu_2In при електроосадженні In на Cu сприяє поліпшенню адгезії до матеріалу підкладки, фаза In_2Se_3 , що утворюється в процесі електроосадження Se на In, має порівняно досконалу структуру, в той час як безпосередній контакт Cu і Se небажаний через утворення кристалічної фази Cu_2Se зі значними напруженнями у структурі.