

ЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ПАРАМЕТРИ ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ РІДИННОФАЗНОГО МОЛЕКУЛЯРНОГО НАШАРУВАННЯ ПЛІВОК ЙОДИДУ МІДІ

Костюченко Є.Р.¹, Жадан Д.О.¹, Ключко Н.П.¹, Клепікова К.С.¹,
Копач В.Р.¹, Петрушенко С.І.², Астахова Я.І.², Дукаров С.В.²,
Любов В.М.¹, Кіріченко М.В.¹

¹Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», ² Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

Широкозонний напівпровідниковий матеріал йодид міді (CuI) успішно застосовується в якості прозорого електропровідного шару для транспорту дірок у твердотільних сенсibiliзованих барвниках сонячних елементах, а також останнім часом для створення тонкопліткових гілок *p*-типу в термоелектричних перетворювачах енергії. Для перелічених застосувань важливими є дослідження електричних і термоелектричних властивостей, а також електронних параметрів наноструктурованих плівок CuI.

В даній роботі методом рідиннофазного молекулярного нашарування SILAR із використанням різних концентрацій аніонного прекурсора виготовлено наноструктуровані плівки CuI товщиною 100 – 820 нм на гнучких підкладках із поліетилентерефталату (ПЕТ) та на твердих підкладках зі скла. Методом термозонду підтверджений *p*-тип провідності плівок CuI. Питомий електроопір плівок CuI на підкладках зі скла дещо більший $\rho = (7-16) \times 10^{-4} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, ніж на підкладках ПЕТ $\rho = (3-9,5) \times 10^{-4} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Матеріал підкладки певною мірою впливає на характер змін питомого опору CuI з температурою T , але тільки для самих тонких плівок CuI. Зі збільшенням товщини плівок CuI понад 100 нм в зразках CuI/скло і CuI/ПЕТ вплив підкладки на транспорт носіїв заряду втрачається. Для плівок CuI товщиною 200 – 820 нм спостерігається перехід від зменшення ρ при збільшенні T до збільшення ρ з ростом T , тобто характер транспорту носіїв заряду в плівках CuI змінюється від напівпровідникового до металевого. Причиною є нанокристалічна структура цих вироджених напівпровідникових плівок. Всередині нанокристалічних зерен CuI транспорт носіїв є типовим для металів, а напівпровідникові властивості пов'язані із існуванням бар'єрів між цими зернами, коли перенесення носіїв заряду має стрибковий характер. Отримані дані про коефіцієнти термо-ЕРС (S) демонструють менші значення ($S = 85-123 \text{ мкВ/К}$) для всіх зразків CuI/ПЕТ порівняно зі зразками CuI/скло ($S = 179-251 \text{ мкВ/К}$), що корелює із транспортними властивостями. Зменшення S в зразках CuI/ПЕТ пояснюється тим, що вироджені напівпровідникові плівки CuI більш явно виявляють металеві властивості, що узгоджується з їх порівняно невеликим електроопором.