

С7 МОДИФІКАЦІЯ МІКРОСТРУКТУРИ ТОНКИХ АМОΡФНИХ ПЛІВОК СИСТЕМИ AS-SE І GE-Sb ПІД ВПЛИВОМ ЕЛЕКТРОННОГО ОПРОМІНЮВАННЯ

В.С. Ковтуненко, Г.М. Дубровська, С.О. Колінько¹, В.П. Іваницький²

¹Черкаський інженерно-технологічний інститут, Бульвар Шевченка, 460, 257006, Черкаси

²Ужгородський державний університет, вул. Горького, 46, 294000, Ужгород

Під час аналізу мікроструктури аморфних плівок As_xSe_{100-x} і Ge_xSb_{100-x} було виявлено зміну ступеня мікронеоднорідності окремих плівок безпосередньо в процесі електронномікроскопічних досліджень.

Тонкі плівки отримували методом дискретного термічного напилення на вакуумних постах ВУП-4 і ВУП-5. В якості вихідних матеріалів використовували прокалібрований по розмірах порошок стекло системи As-Se відповідних складів або суміш порошоків германію і сурми, змішаних у необхідних пропорціях, для системи Ge-Sb. Розмір частинок порошоків складав 200-300 мкм. Температура випаровувача T_v дорівнювала 770 і 870 К при напиленні плівок системи As-Se і 1470 К - при отриманні плівок системи Ge-Sb. Тиск залишкової атмосфери підковпачного об'єму в процесі напилення підтримувався на рівні $6 \cdot 10^{-3}$ Па. Плівки конденсувались на сколи по площині (001) монокристалів NaCl і KCl. Товщина конденсатів складала 50-100 нм. Дослідження мікроструктури отриманих зразків проводили на електронних мікроскопах EM-200 і EMВ-100Б при прискорюючій напрузі 75кВ. В якості критерію ступеня мікронеоднорідності плівок використовувалась величина контрасту K на мікрознімках між локальними ділянками з максимальною і мінімальною густиною зразків.

Дослідження показали, що конденсати As_xSe_{100-x} в області $x \leq 10$ ат.% мають низьку ступінь мікронеоднорідності ($K=0 \div 0.1$), яка слабо залежить від зміни технологічних умов напилення. Проте, зразки, напилені при більш низькій температурі випаровувача ($T_v=770$ К) проявили чутливість до дії електронного променя. При опроміненні таких конденсатів, їх ступінь мікронеоднорідності суттєво збільшувалась від $K=0.05$ до $K=0.5$. При цьому основні зміни відбувались на протязі перших 3-4 хвилин з початку опромінення. Чутливість мікроструктури до опромінення електронним пучком мікроскопа була виявлена також в плівках $As_{50}Se_{50}$, напилених при $T_v=770$ К. Цікаво, що в цьому випадку ступінь мікронеоднорідності конденсатів уже зменшується від $K=0.6$ до $K=0.2$. Розміри мікронеоднорідностей в зразках As_xSe_{100-x} лежать в межах 10-30 нм. В системі Ge-Sb чутливість до електронного опромінення характерна лише для плівок $Ge_{60}Sb_{40}$. Ступінь мікронеоднорідності при цьому зростає від $K=0-0.05$ до $K=0.3-0.4$. Розміри неоднорідностей складають 8-10 нм.

Зміна мікроструктури конденсатів під дією електронного опромінення в даних дослідженнях - це не результат кристалізації плівок. Плівки залишаються аморфними, про що свідчать дифузні гало на відповідних електронограмах. Питання механізму виявлених структурних перетворень залишається відкритим.