

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2013**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми  
Сумський державний університет  
2013

## Термодинамічні властивості напівпровідникових сполук $\text{AgBiSe}_2$ , $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ та $\text{BiSe}$ ( $T=535\text{--}578\text{ K}$ )

Мороз М.В., ст. викл.; Мороз В.М., доц.; Вадець Д.І., доц.

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

В системі  $\text{Ag}\text{--}\text{Bi}\text{--}\text{Se}$  встановлено формування напівпровідникових сполук  $\text{AgBiSe}_2$ ,  $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ ,  $\text{BiSe}$  та  $\text{Ag}_2\text{Se}$  [1]. Селеніду срібла властивий поліморфізм. Нами встановлено зміни структури сплаву  $\text{AgBiSe}_2$  при  $T=400, 450, 490, 535$  та  $578\pm 5\text{ K}$ .

Мета роботи: методом ерс, встановити термодинамічні властивості  $\text{AgBiSe}_2$ ,  $\text{Bi}_2\text{Se}_3$  та  $\text{BiSe}$  в інтервалі температур  $535\text{--}578\text{ K}$ .

Поділ концентраційного простору здійснюють лінії двофазних рівноваг проведені з точки потрійної фази до точок подвійних фаз, срібла, селену та вісмуту. Реакції срібла з гетерогенними фазами ділянок  $\text{AgBiSe}_2\text{--}\text{Se}\text{--}\text{Bi}_2\text{Se}_3$  (I),  $\text{AgBiSe}_2\text{--}\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{--}\text{BiSe}$  (II) та  $\text{AgBiSe}_2\text{--}\text{BiSe}\text{--}\text{Bi}$  (III) здійснено в електрохімічних комірках структури  $\text{C}|\text{Ag}|\text{AgI}|\text{скло } \text{Ag}_2\text{GeS}_3|\text{B}|\text{C}$ , де  $\text{C}$  – графіт,  $\text{AgI}|\text{скло } \text{Ag}_2\text{GeS}_3$  – іоноселективна мембрана,  $\text{B}$  – сплави з ділянок (I–III).

Рівняння потенціалоформуючих реакцій для (I–III) мають вигляд:



Відповідні їм рівняння ерс:

$$\varepsilon_1 = (0.31739 + 0.0891T) \text{ В}, \quad (4)$$

$$\varepsilon_2 = (0.47173 - 0.4683T) \text{ В}, \quad (5)$$

$$\varepsilon_3 = (-0.055905 + 0.3167T) \text{ В}. \quad (6)$$

Нехтуючи змінами теплоємностей  $\text{Ag}$ ,  $\text{Se}$ ,  $\text{Bi}$  при нагріві, враховуючи  $\Delta G_{\text{реакції}} = -F\varepsilon$  ( $F$  – число Фарадея), на основі (1)–(6) знайдено енергії Гіббса утворення відповідних сполук для інтервалу  $535\text{--}578\text{ K}$ :

$$\Delta G_{\text{AgBiSe}_2} = (-36.86 - 94.21 \cdot 10^{-3}T) \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta G_{\text{Bi}_2\text{Se}_3} = (-12.47 - 171.3 \cdot 10^{-3}T) \text{ кДж/моль},$$

$$\Delta G_{\text{BiSe}} = (-21.13 - 27.0 \cdot 10^{-3}T) \text{ кДж/моль},$$

1. *Физико-химические свойства полупроводниковых веществ. Справочник.* М. Наука, 1979. – 339 стр.