

УДК 54

¹О.В. Марчук, к.х.н., доц., ²В.Я. Шемет, к.х.н., доц., ¹Л.Д. Гулай, д.х.н., проф.

¹Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Україна

²Луцький національний технічний університету, Україна

СИСТЕМА NiS – Y₂S₃ – GeS₂ ЗА ТЕМПЕРАТУРИ 770 К

O.V. Marchuk, Ph.D., Assoc. Prof., V.Ya. Shemet, Ph.D., Assoc. Prof., L.D. Gulay, Dr., Prof.

THE NiS – Y₂S₃ – GeS₂ SYSTEM AT TEMPERATURE 770 K

Халькогеніди РЗМ є одними із перспективних матеріалів для інфрачервоної та не-лінійної оптики. Завдяки своїм унікальним властивостям, зокрема магнітним характеристикам, халькогенідні сполуки застосовують у електроніці, радіо- та електротехніці. Нові халькогенідні матеріали використовують для одержання плівок та композитів, вирощування монокристалів, виготовлення елементів напівпровідникових приладів. Вони є цінними легуючими добавками до металів та сплавів, сприяють покращенню мікроструктури і властивостей, підвищують жаростійкість та міцність сплавів, їх антикорозійні властивості.

Важливим напрямком сучасного напівпровідникового матеріалознавства є ускладнення досліджуваних систем і, відповідно, речовин, які в них утворюються. Вивчення фазових рівноваг у складних халькогенвмісних системах є одним із етапів пошуку нових матеріалів для задоволення потреб напівпровідникової техніки. Представлені нами дані, щодо характеру фазових рівноваг у системі NiS – Y₂S₃ – GeS₂ є частиною систематичного дослідження взаємодії халькогенідів рідкісноземельних металів, елементів ІVА групи та d-елементів [1], [2], [3] і ін.

Синтез сплавів дослідженої системи проводили з простих речовин із вмістом основного компонента не менше 99,99 ваг. % в електричній муфельній печі з програмним управлінням технологічними процесами МП-30. Максимальна температура синтезу становила 1370 К. Гомогенізуючий відпал за температури 770 К проводили протягом 500 годин. Після відпалу ампули зі зразками загартовувались у холодній воді. Рентгенофазовий аналіз здійснювали за дифрактограмами, які були отримані на дифрактометрі ДРОН 4-13 у межах 2 Θ = 10 - 80° (CuK α -випромінювання, крок сканування – 0,05°, експозиція у кожній точці – 5 с). Обробку даних та визначення кристалічної структури здійснювали за допомогою пакету програм CSD [4].

Комплекс проведених досліджень дав нам змогу побудувати ізотермічний переріз системи NiS – GeS₂ – Y₂S₃ за температури 770 К (рис. 1).

Розчинність на основі вихідних компонентів квазіпотрійної системи NiS – Y₂S₃ – GeS₂ є незначною (\approx 1 – 2 мол. % відповідного компонента). За температури відпалу сплавів (770 К) при співвідношенні вихідних компонентів 0,5 : 1,5 : 1 нами встановлено утворення нової тетравної сполуки складу Y₃Ni_{0,5}GeS₇ (структурний тип La₃Mn_{0,5}SiS₇, просторова група P6₃, символ Пірсона hP23) [5].

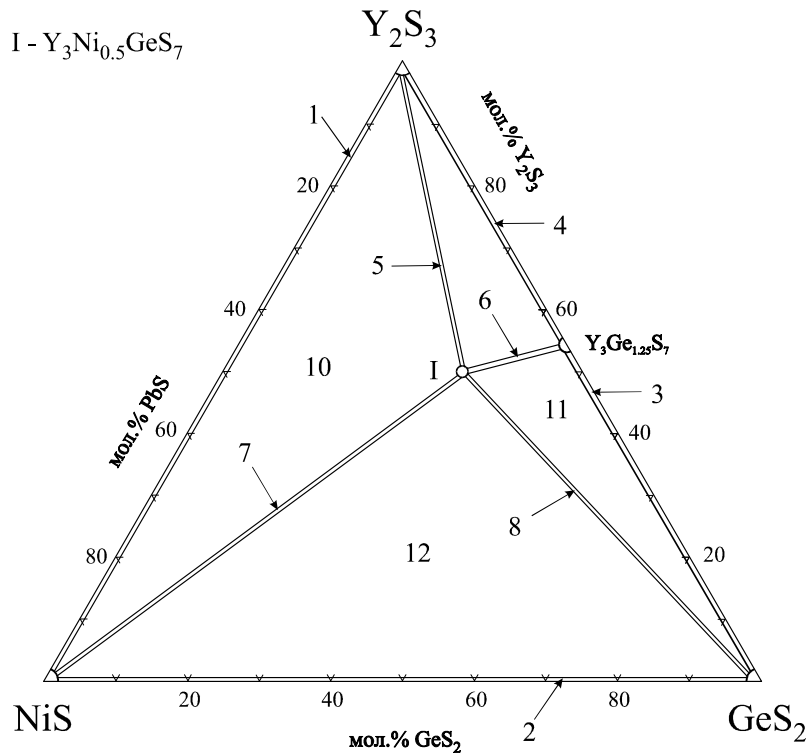


Рис. 1. Ізотермічний переріз системи NiS – Y₂S₃ – GeS₂ за температури 770 К: 1 – NiS + Y₂S₃; 2 - NiS + GeS₂; 3 – GeS₂ + Y₃Ge_{1,25}S₇; 4 – Y₂S₃ + Y₃Ge_{1,25}S₇; 5 – Y₂S₃ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 6 – Y₃Ge_{1,25}S₇ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 7 – NiS + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 8 – GeS₂ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 9 – Y₂S₃ + Y₃Ge_{1,25}S₇ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 10 – NiS + Y₂S₃ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 11 – GeS₂ + Y₃Ge_{1,25}S₇ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇; 12 – NiS + GeS₂ + Y₃Ni_{0,5}GeS₇.

Література

1. Марчук О. Кристалічна структура сполук R_{Mn}_{0,5}GeS₇ / О. Марчук, Л. Гулай, М. Дашкевич // Збірник наукових праць: Тринадцята наукова конференція “Львівські хімічні читання – 2011”. – Львів, 28 травня – 1 червня 2011 р. – Львів: ВЦ Львів. нац. ун-ту імені Івана Франка, 2011. – С. Н46.
2. Блашко Н.М., Марчук О.В., Гулай Л.Д. Система MnS – Pr₂S₃ – GeS₂ за температури 770 К // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции “Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2012” – Выпуск 2. Том 9. – Одесса: Куприенко, 2012 – 91 с.
3. Марчук О. В. Система NiS – GeS₂ – Pr₂S₃ за температури 770 К / О. В. Марчук, Л. Д. Гулай, І. І. Мороз // Фізика і хімія твердого тіла: стан, досягнення і перспективи / Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів, 19-20 жовтня 2012 року. – Луцьк: ПБВ ЛНТУ, 2012. – С. 113-116.
- 4 CSD-Universal program package for single crystal and powder structure data treatment / [L.G. Aksel'rud, Yu.N. Grin', P.Yu. Zavalii and others] // Collected Abstracts 12th European Crystallogr. Meet., Moscow, USSR, 20–28 August, – 1989. – Vol. 3. – P.155.
5. Pashynska Y. Crystal structure of the R₃Ni_{0,5}GeS₇ (R = rare earth element) compounds / Y. Pashynska, M. Daszkiewicz, O. Marchuk and L. Gulay // Collected Abstracts of the XII International Conference on Crystal Chemistry of Intermetallic Compounds, Lviv, Ukraine, 22-26 September 2013, Ivan Franko National University of Lviv, 2013, 205 p.