

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИХ РІВНОВАГ В СИСТЕМІ Bi-InAs

М.М. Ваків, Р.С. Круковський, С.І. Круковський

²Науково-виробниче підприємство "Карат",

79031, вул. Стрийська, 202, м. Львів, Україна, e-mail: carat207@i.ua

Типовим технологічним процесом отримання епітаксійних структур на основі InAs є метод рідиннофазної епітаксії із індієвих розплавів. Оскільки індію одночасно є розчинником і одним із компонентів бінарної сполуки – InAs то кристалізація цих шарів відбувається із значним відхиленням від стехіометрії. В кристалізованих таким способом шарах концентрація вакансій арсену є значно більшою від концентрації вакансій індію. Разом із неконтрольованими домішками, вакансії утворюють значну кількість електрично активних та структурних дефектів, що погіршують властивості шарів.

В зв'язку з цим значний інтерес викликає використання як розчинника ізовалентного вісмуту, який створюючи стехіометричне співвідношення індію та арсену в розплаві забезпечує кристалізацію структурно довершених епітаксійних шарів InAs. На сьогодні відсутні систематичні дані щодо кривої ліквідуса в квазібінарній системі Bi-InAs.

Метою даної роботи було експериментальне дослідження фазових рівноваг в системі Bi-InAs.

Дослідження проводилось в інтервалі температур 750-600 °С, що є найбільш типовим для кристалізації приладних епітаксійних структур на основі InAs. Температура підтримувалась з точністю $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Визначення розчинності проводилось методом термо-гравітаційного аналізу з використанням підкладок InAs(111), InAs (100). Час їх витримки в розчинах-розплавах становив не менше двох годин. Конструкція слайдерної касети забезпечувала повне видалення розплаву із поверхні підкладки. Компоненти розплаву (Bi-99,9999, In-99,9999) і підкладки зважувались з похибкою не вищою від 0,5%. В окремих експериментах підкладки розміщались на поверхні розплаву, вводились в середину розплаву, чи знаходились під розплавом. У всіх експериментах величина розчинності змінювалась в межах похибки експерименту (1,5-2,5%).

На основі експериментальних даних встановлено, що розчинність InAs у вісмуті (при температурах 700-650°C) є на 15-20% меншою у порівнянні з індієм, що дозволяє нарощувати із вісмуту розчинів-розплавів більш тонкі епітаксійні шари.

Отримані результати можуть бути використані для кристалізації структурно досконалих епітаксійних структур на основі InAs.