

ВЗАЄМОДІЯ $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ З РОЗЧИНАМИ СИСТЕМИ HNO_3 – KI -ДМФА

Мельничук О.Г.¹, Денисюк Р.О.¹, Денисюк Т.М.¹, Томашик В.М.²

¹Житомирський державний університет імені Івана Франка, denisuk@zu.edu.ua

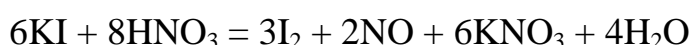
²Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України

Розвиток електроніки та ІЧ-техніки вимагає як розширення кола напівпровідників, так і більш детального дослідження вже відомих матеріалів. Широкозонні напівпровідникові кристали твердих розчинів $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ є перспективним матеріалом для виготовлення детекторів x - і γ -випромінювання [1]. Хімічне травлення напівпровідникових сполук широко використовується для очистки поверхні від забруднень та оксидів, а формуванню якісної поверхні монокристалічних підкладок таких напівпровідникових матеріалів надається особливе значення [2].

Метою дослідження є розробка травильних композицій з низькими швидкостями розчинення на основі калій йодиду для формування якісної полірованої поверхні напівпровідникових матеріалів складу $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$.

Для дослідження використовували монокристалічні зразки напівпровідників $\text{Zn}_{0,04}\text{Cd}_{0,96}\text{Te}$ та $\text{Zn}_{0,1}\text{Cd}_{0,9}\text{Te}$ загальною площею $\approx 0,5 \text{ см}^2$, і товщиною – 1,5-2 мм. Швидкість розчинення визначали використовуючи метод диску, що обертається [2], за зменшенням товщини кристалу до і після травлення годинниковим індикатором ІЧ-1 з точністю $\pm 0,5 \text{ мкм}$, причому розходження в вимірюваній товщині, як правило, не перевищувало 5 %.

Травильні розчини готували використовуючи калій йодид (KI), який розчиняли в диметилформаміді (ДМФА) майже до насичення при 20°C (21 мас.%). До отриманого розчину додавали невеликими порціями нітратну кислоту (HNO_3) для виділення йоду.



Йод що виділяється в результаті реакції розчиняється в ДМФА та окиснює поверхню напівпровідника. Додавання нітратної кислоти більше 15 об.% призводить до випадання осаду солі та утворення драглистого розчину.

Свіжоприготовлені розчини витримували приблизно 2 години для встановлення хімічної рівноваги в системі. Після розчинення монокристалів поверхню промивали 0,4 н розчином натрій тіосульфату ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) та великою кількістю дистильованої води.

Встановлено, що збільшення концентрації нітратної кислоти в травильній композиції призводить до підвищення швидкості розчинення $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ від 0,6 до 2,5 мкм/хв. Розчини з 3-6 об. % HNO_3 розчиняють напівпровідник, але поверхня вкрита сірим нальотом. Більш концентровані розчини володіють поліруючими властивостями з швидкостями травлення 1,6-2,5 мкм/хв.

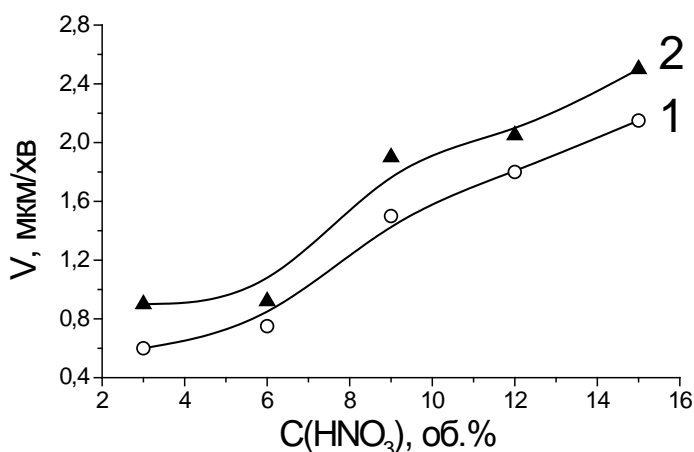


Рис. 1. Залежність швидкості розчинення $\text{Zn}_{0,04}\text{Cd}_{0,96}\text{Te}$ (1) та $\text{Zn}_{0,1}\text{Cd}_{0,9}\text{Te}$ (2) від концентрації HNO_3 в травильних композиціях $\text{HNO}_3 - \text{KI} - \text{ДМФА}$.

Встановлено, що збільшення вмісту Zn у твердому розчині $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ призводить до зростання швидкості обробки поверхні монокристалу, що може бути пов'язано з більшою активністю атомів цинку у порівнянні з кадмієм.

Розчини системи $\text{HNO}_3 - \text{KI} - \text{ДМФА}$ можуть бути використані для травлення $\text{Zn}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ з формуванням якісної полірованої поверхні та низькими швидкостями. Поверхню монокристалів необхідно після травлення обробляти розчином натрій тіосульфату та великою кількістю дистильованої води.

1. Galkina O.S., Grebenyuk N.N., Dobrotvorskaya M.V., Komar V.K., Nalivayko D.P., Chugai O.N. New compositions for chemical polishing of $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ crystals // Functional Materials. – 2002. – V. 9, № 3. – P.463-466.

2. Перевоицков В.А. Процессы химико-динамического полирования поверхности полупроводников // Высокочистые вещества.– 1995.–№ 2.– С.5-29.