

УДК 539.211

Матюшин В.М.¹, Павлюк В.Є.²

¹доктор фіз.-мат. наук, проф. кафедри мікро- і наноелектроніки ЗНТУ

²студент кафедри мікро- і наноелектроніки ЗНТУ

СТВОРЕННЯ ВИПРЯМЛЯЮЧОЇ НАПІВПРОВІДНИКОВОЇ СТРУКТУРИ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІЙ ДІЇ АКТИВНОГО ВОДНЕВОГО СЕРЕДОВИЩА

В сучасній електронній технології однією з найважливіших проблем є зниження температур високотемпературних технологічних процесів, таких як гетеродифузія домішок, і зниження витрат на виробництво виробів електроніки і поліпшення їх електрофізичних параметрів.

Одним з можливих шляхів зниження температури проведення легування в приповерхневих областях напівпровідників є енергетичне стимулювання дифузії та інших приповерхневих процесів активним газовим середовищем [1-2]. Найбільш прийнятне використання атомарного водню, в результаті рекомбінації якого виділяється досить значна енергія - порядку 4,5eV [1]. Крім того, водень легко виходить, зберігається і екологічно нешкідливий.

Для подальшого дослідження була обрана модельна система мідь-германій. Це обумовлено тим, що в системі мідь-германій добре вивчені термічні дифузійні процеси, дифузія при високих температурах проходить аномально швидко і останнім часом застосування мідної металізації є актуальним. Було виявлено, що нетривалий вплив середовища з атомарного водню на покриті мідною плівкою монокристали германію призводить до створення структури з діодною вольтамперною характеристикою.

У даній роботі була проведена серія експериментів з вивчення електрофізичних параметрів структур мідь-германій, які піддавалися обробці атомарним воднем. Оцінювався вплив на характер вольтамперних характеристик таких величин, як концентрація атомарного водню і час обробки в атомарно-водневій суміші. Зняття ВАХ проводилися безпосередньо після обробки і через якийсь час. Зразки представляли собою монокристалічної пластини п-германію. Тонка плівка міді наносилась на них методом термічного випаровування у вакуумі.

Вольтамперні характеристики структур Ge-Cu змінювалися в процесі обробки в атомарному водні (рис. 1).

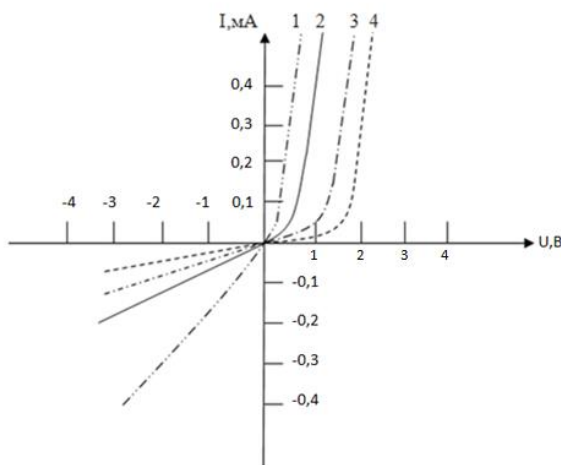


Рисунок 1 – Змінення вольтамперної характеристики зразків в результаті обробки в атомарному водні при концентрації $5 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$

На рисунку зображено: до обробки (2), поява випрямляючий ВАХ після 900 с обробки (4), проміжна фаза при 1500 с обробки (3), зникнення випрямляючий ВАХ після 2100 с обробки (1).

На більшості зразків спостерігалось виникнення випрямляє ВАХ (після 900 секунд обробки при концентрації $5 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$ і її зникнення при подальшій обробці (рисунок 1) з щільністю струму витоку не більше $5 \cdot 10^{16} \text{ А/м}^2$.

Виникнення випрямляючої ВАХ пояснюється також структурними змінами в плівці, і, зокрема, поліпшенням її адгезійних властивостей, що, було помічено при травленні плівок в азотній кислоті так що можна говорити про процеси аналогічних вжигання досягнутих при низькій температурі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Горбань О.М., Матюшин В.М., Ліщенко В.М. Міграція атомів міді і нікелю в приповерхневих шарах германію, стимульована дією атомарного водню // Український фізичний журнал. 1980. – Т.28. – №5. – С. 102-107

2 Горбань О.М., Матюшин В.М., Пінчук В.П. Гетеродиффузія в кремнії, стимульована рекомбінацією на його поверхні атомів водню // УФЖ. – 1980. – Т.25, – № 3, – С. 510-511.