

# ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ФАЗОВИМ СКЛАДОМ ТА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ДВОКОМПОНЕНТНИХ ПЛІВОК НА ОСНОВІ АІ ТА ТІ

маг. Григоренко О.В., маг. Петруша Б.М.,  
асп. Степаненко А.О.

На сьогоднішній день все більшого використання в мікроелектронних технологіях знаходять композиційні плівкові матеріали як альтернатива однокомпонентним. Це обумовлено можливістю подолання ряду недоліків, що характерні для однокомпонентних тонких плівок, та отриманням унікальних електрофізичних властивостей у разі утворення певного фазового складу системи.

Робота присвячена встановленню кореляції між електрофізичними властивостями і фазовим складом плівкових систем на основі АІ та Ті при температурній обробці в інтервалі 300 – 870 К. Двошарові плівкові системи Ті/АІ/П (П – підкладка) в інтервалі товщин 20 – 150 нм отримували методом пошарової конденсації у вакуумі порядку  $10^{-3}$  Па. Алюміній осаджували методом термічного випаровування з вольфрамового “гусарика”. Для одержання шару титану використовували електронно-променеву гармату. Конденсація відбувалася при кімнатній температурі підкладки  $T_{\text{п}}=300$  К. В якості підкладок для вимірювання електричного опору по двозондовій схемі контактами використовували поліровані пластинки ситалу. На підкладках були підготовані контактні майданчики наступної структури: АІ(150нм)УАІ(50нм)УСі(20нм)УП. Така структура контактів дозволяла проводити термообробку плівок без їх розтріскування на сходинці майданчику. Конденсація плівок здійснювалось через маску (розмір вікна 10x1,5 мм) з немагнітної нержавіючої сталі. Дослідження фазового

складу і кристалічної структури плівок проводили методом електроннографії і просвічуючої електронної мікроскопії (прилад ПЕМ-125К). Отримання зразків для електронно-мікроскопічних досліджень відбувалося при паралельній конденсації плівок на ситалові підкладки та на кристалічні сколи NaCl, що дозволяло витримати однакові умови одержання плівок. Після стабілізації електричного опору у свіжесконденсованих плівках (30 хв.), зразки препарували з NaCl на мідні сіточки. Паралельну термообробку зразків для електронно-мікроскопічного і резистивного дослідження проводили за схемою "нагрівання-охолодження" протягом трьох циклів (з метою термостабілізації електрофізичних властивостей і отримання температурної залежності питомого опору). При першому циклі нагрів зразків проводили до повного заліковування дефектів, у більшості випадків це відбувалося до температури 700 К. Другий цикл – також до температури 700 К. При третьому циклі нагрівання проводили до температури 870 К, оскільки при більших температурах відпалювання можливе плавлення плівки алюмінію.

Електроннографічний аналіз свіжесконденсованих двошарових плівок, де шари мають приблизно однакову товщину, показав присутність окремих фаз титану та алюмінію. Температурна залежність на першому та другому циклах термообробки має металевий характер, а електронно-мікроскопічні дослідження показують, що відпалювання спричиняє збільшення середнього розміру кристалітів і не призводить до зміни фазового складу. На третьому циклі нагрівання з температури 820 К спостерігається різке зростання питомого опору. На дифракційних картинах фіксуємо появу кілець, що можливо належать інтерметалідним фазам.