

**УДК 621.382. 2/3**

**В.С. Дмитрієв**

Запорізька державна інженерна академія, Україна

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАКУУМНОГО НАНЕСЕННЯ ОМІЧНИХ КОНТАКТІВ ДО АРСЕНІДУ ГАЛІЮ**

**V.S. Dmitriev**

### **THE OPTIMIZATION OF THE OHMIC CONTACTS VACUUM DEPOSITION TECHNOLOGY AT GALLIUM ARSENIDE**

Дослідження, про які йдеться у доповіді відносяться до галузі мікроелектроніки. Не дивлячись на домінуючу роль кремнію в твердотільній електроніці, одним з найбільш важливих і таких, що динамічно прогресують залишається напрям, пов'язаний із створенням приладів і пристроїв на основі з'єднань типу  $A_3B_5$ , які працюють в діапазоні надвисоких частот. Однією з проблем створення ефективних приладів на основі арсеніду галію є виготовлення високоефективних омичних контактів до них. Тому дослідження, про які йдеться в доповіді є актуальними.

Основні вимоги до омичних контактів - мінімальний питомий перехідний опір, лінійність вольт-амперних характеристик і достатня механічна міцність - задовольняються підбором контактного матеріалу і технологічних режимів. Через труднощі легування з'єднань GaAs домішками з достатньо великою концентрацією (більше  $10^{19} \text{см}^{-3}$ ) дуже складно створювати контакти з добрими омичними властивостями.

Для створення омичних контактів в приладах з арсеніду галію повинні використовуватися метали або сплави, добре розчиняються в нім, або ж створюючі евтектичний сплав. Цю розчинність можна визначити з діаграм стану метал-миш'як-галій. Матеріал контакту повинен зберегти тип провідності GaAs і володіти достатнім коефіцієнтом дифузії, мати невисоку температуру плавлення (що не перевищує граничну робочу температуру приладу), добре змочувати поверхню GaAs, володіти значною тепло- та електропровідністю, забезпечувати хороші механічні характеристики контакту. Цим вимогам в значній мірі задовольняють контакти зі сплавів срібло-германій-індій, де Ag є основним матеріалом, Ge - легуючою домішкою, In - покращує змочуваність.

Омичні контакти виготовлялися на епітаксialьних шарах GaAs (111) n-типу провідності з концентрацією носіїв заряду в епітаксialьному шарі  $8 \cdot 10^{14} \dots 2 \cdot 10^{15} \text{см}^{-3}$  і рухливістю  $\mu > 5000 \text{см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ . У якості контактного матеріалу використовувався сплав срібло-германій-індій, що містить по вазі 75% Ag, 20% Ge, 5% In. Контакти напилювалися на установці для вакуумного напилення ВУП-2К при залишковому тиску порядку  $10^{-5}$  мм рт. ст. Напилену плівку потрійного сплаву відпалювали при різних температурах і протягом різного часу. Вимірювався питомий перехідний опір виготовлених контактів.

Проведені дослідження дозволили встановити певний вплив на електрофізичні параметри контактів Ag-Ge-In/n-GaAs (111) температури і часу відпалу.

Встановлено, що мінімальний питомий перехідний опір мають омичні контакти, отримані при температурі відпалу 873 К і часі відпалу сплаву 45...60 с. При цьому питомий перехідний опір контакту складає  $7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом} \cdot \text{см}^2$ . Збільшення часу відпалу приводить до зростання опору, що є, можливо, наслідком зміни властивостей самого арсеніду галію при відпалі.