

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СВОЙСТВА КРЕМНИЕВЫХ ДИОДНЫХ СТРУКТУР

В последнее время в технологии изготовления сверхбольших интегральных схем, полупроводниковой микро- и оптоэлектронике широко используются ненагревные способы управления параметрами полупроводниковых структур [1, 2]. Например, микроволновая обработка кремниевых микроволновых диодов с р-п-переходами, являющимися аналогами лавинно-пролетных диодов описанных в [3], привела к улучшению параметров диодных структур, в частности к стабильному во времени эффекту уменьшения обратных токов на ВАХ. Данные эффекты объяснены возможностью влияния на структурные перестройки атермических факторов, связанных со спецификой воздействия на полупроводники электромагнитного излучения сверхвысокой частоты и возбуждением электронной подсистемы полупроводника, в результате которого возможно улучшение его параметров.

В данном сообщении рассмотрены контактные структуры сформированные напылением пленок Pd(30 нм)–Ti(50 нм)–Au(120 нм) на подогретую до 330⁰С поверхность p⁺-Si. Ненагревная микроволновая обработка контактной структуры Au-Ti-Pd₂Si-p⁺-Si проводилась при частоте 2,45 ГГц и мощностью 1,5 Вт/см², в течение 1-3 секунд, оценка повышения температуры при этом составляет не более 25 °С. Оказалось, что указанное выше воздействие без применения температурного отжига приводит к уменьшению удельного контактного сопротивления (ρ_c) омического контакта Au-Ti-Pd₂Si-p⁺-Si за счет уменьшения количества дефектов в области контакта. Также, данный атермический метод обработки позволяет уменьшить усредненную величину удельного контактного сопротивления, и способствует более однородному распределению сопротивления по поверхности исследуемой пластины. Величина удельного контактного сопротивления, измеренная при комнатной температуре TLM методом составила $3,07 \cdot 10^{-5}$ Ом·см².

Из температурных зависимостей удельного контактного сопротивления $\rho_c(T)$ контактной структуры Au-Ti-Pd-p⁺-Si следует, что микроволновая обработка с частотой 2,45 ГГц, мощностью 1,5 Вт/см² в течение 2 секунд уменьшает величину удельного контактного сопротивления во всем температурном диапазоне исследований. Полученные результаты могут быть объяснены за счет полной активации донорной примеси в пластине p⁺-кремния и уменьшения количества дефектов за счет релаксации механических напряжений в области омического контакта. Таким образом, ненагревная микроволновая обработка способствует уменьшению ρ_c без термического отжига образцов, являясь перспективной для управления параметрами контактных структур.

Литература

1. Беляев А.Е., Болтовец Н.С., Иванов В.Н., Конакова Р.В., Кудрик Я.Я., Миленин В.В., Новицкий С.В., Шеремет В.Н. *Влияние термо- и микроволновой обработок на свойства омических контактов к n-n⁺-n⁺⁺-InP(GaAs, GaN)* // Известия вузов Физика №1/2, 2011. С. 74-77.
2. B. Lojek, M. Whiteman. Власник: Atmel Corp. Non-thermally annealed doped semiconductor material and methods related thereto. № US 7569458, 04.08.2009.
3. Атаубаева А.Б. Влияние микроволнового излучения на электрофизические свойства кремниевых р-п переходов. // Доклады АН РУз. –2008. №.5. –С.35-36.