

В. Р. Мадьяров, доц., канд. физ.-мат. наук
(БГТУ, г. Минск)

БЕСКОНТАКТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В СВЧ-ДИАПАЗОНЕ

Для исследования электронных свойств полупроводников применяются бесконтактные методы на основе зондирования излучением сверхвысоких частот. Во многих бесконтактных методах определения подвижности или эффективной массы носителей заряда в полупроводниках (например, с помощью магнитооптических эффектов) необходимо знать удельную электропроводность и диэлектрическую проницаемость образца в постоянном поле или на низких частотах. Эти параметры следует измерять, не прибегая к формированию электрических контактов в образце. В данной работе предложена методика определения удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости кремниевых пластин с помощью интерферометрических измерений фазового сдвига и коэффициента пропускания зондирующего излучения. Измерения фазового сдвига проводилось с использованием линейно возрастающей ветви фазочастотной характеристики интерферометра. Удельная электропроводность определялась по величине коэффициента пропускания излучения с учетом многократных внутренних отражений от граней образца.

Из-за влияния проводимости зондируемой среды на коэффициент отражения вследствие индуцированных волной токов проводимости, а также присутствия свободных зарядов на границе раздела с образцом, точное аналитическое определение связи коэффициента отражения с электрическими характеристиками полупроводника затруднено. Коэффициент отражения зондирующего излучения от лицевой поверхности образца, измерялся для двух образцов слаболегированного кремния с различной толщиной. Из-за конечной проводимости измеренное значение оказывается несколько выше значения, полученного путем расчета по классической формуле для границы раздела с непроводящей диэлектрической средой. Зависимость коэффициента отражения от температуры близка к линейно возрастающей. Измеренная зависимость удельной электропроводности от температуры при температурах порядка комнатной хорошо согласуется с расчетными данными в предположении больцмановского распределения носителей заряда с учетом внутренних отражений от граней зондируемого образца.