

УДК 537.633.2

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

СВЧ – ДИАГНОСТИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПЕРЕНОСА НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА

Методы СВЧ-диагностики полупроводников позволяют определить такие фундаментальные параметры электронного переноса, как эффективную массу и время релаксации. Время релаксации τ можно определить из частотной характеристики фазового сдвига в области частот ω , в которой $\omega\tau \sim 1$ [1].

Применение модели переноса носителей заряда на основе кинетического уравнения Больцмана позволяет свести определение холловской подвижности μ_H к измерению СВЧ – проводимости полупроводникового образца в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Применение кинетической модели дает выражение для диэлектрической проницаемости облучаемого полупроводникового образца через функцию $L(\omega)$ от частоты, концентрации носителей n_k и их эффективных масс m_k^* в k -й энергетической долине, содержащую усредненное значение τ . Значения L можно вычислить, например, для Si, Ge и GaAs, используя известную зависимость τ от энергии носителей $\tau(W)$. Экспериментальная проверка результатов расчета по кинетической модели проводилась по измерению фазового сдвига на СВЧ-интерферометре в области частот 30-80 ГГц. Сопоставление измеренных и расчетных данных диэлектрической проницаемости показывает их удовлетворительное соответствие при использовании энергетической зависимости времени релаксации $\tau \propto \Gamma^{1/2}$, соответствующей рассеянию на акустических колебаниях решетки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Мадьяров В. Р. Исследование релаксационных свойств полупроводников с помощью интерферометрии миллиметрового диапазона. / В. Р. Мадьяров // Труды БГТУ. Физ.-мат. науки и информ. – № 6 (162). – 2013. – С.54 – 56.