

## БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ ЖИЗНИ НЕРАВНОВЕСНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПЛАСТИНАХ

Студент гр.113458 Тиханович Н.Э.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Характеристики самых разнообразных приборов определяются, в первую очередь, процессами рекомбинации неравновесных носителей заряда. Скорость протекания рекомбинационных процессов задается временем жизни неравновесных носителей заряда  $\tau$ .

Используемые в полупроводниковом производстве плоскопараллельные кремниевые пластины, вследствие своей плоскопараллельности, представляют собой интерферометр Фабри-Перо для монохроматического излучения с энергией фотонов меньше ширины запрещенной зоны ( $h\nu_2 < \Delta E$ ). Такое излучение используется как зондирующее и по измерениям его интенсивности  $I$  после прохождения пластины определяется время жизни неравновесных носителей заряда. Для этого пластина облучается дополнительно светом из области собственного поглощения с энергией фотонов  $h\nu_1 > \Delta E$ , который создает неравновесные концентрации электронов  $\Delta n$  и дырок  $\Delta p$  с временами жизни  $\tau_n$ ,  $\tau_p$  соответственно. В результате этого на длине волны зондирующего излучения с  $h\nu_2 < \Delta E$  изменяются такие параметры полупроводника как показатель преломления  $n$  и коэффициент поглощения  $\alpha$ . Если излучение из области собственного поглощения ( $h\nu_1 > \Delta E$ ) промодулировать с некоторой частотой, то интенсивность прошедшего через пластину зондирующего излучения с  $h\nu_2 < \Delta E$  будет промодулирована с той же частотой, а коэффициент модуляции  $M = \Delta I / I$  будет зависеть от неравновесной концентрации носителей заряда и, следовательно, от времени жизни неравновесных носителей заряда. Таким образом, по измерениям величины модуляции  $M$  можно определить время жизни неравновесных носителей заряда  $\tau$ .

В работе рассматривалось так же влияние на модуляцию зондирующего излучения не только поглощение на свободных носителях заряда в полупроводнике, но и вклад неравновесных носителей заряда в показатель преломления.

При этом можно использовать определение времени жизни неравновесных носителей заряда как по амплитуде модуляции интенсивности зондирующего излучения, так и по разности фаз между сигналом модуляции излучения из области собственного поглощения и сигнала модуляции зондирующего излучения.