

**Моделирование растекания заряда в приповерхностных слоях Ge при лазерном воздействии**

Гацкевич Е.И., Князев М.А., Гундина М.А., Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

При воздействии коротких импульсов лазерного излучения на полупроводники происходит генерация неравновесных носителей заряда. Наиболее интересной здесь является ситуация, когда лазерным импульсом возбуждаются неравновесные заряды в локализованной области, поскольку по времени растекания заряда можно судить об электрических свойствах полупроводника. В настоящей работе проведено моделирование растекания заряда в приповерхностных слоях Ge при возбуждении неравновесных носителей заряда  $n$  сфокусированным пучком лазерного излучения. Моделировалась ситуация, когда начальная концентрация  $n_0(x)$  описывается гауссовой функцией. Предполагалось, что концентрация неравновесных носителей распределена равномерно по толщине приповерхностного слоя. После окончания действия лазерного импульса происходит изменение концентрации носителей заряда в результате диффузии и рекомбинационных процессов.

Изменение концентрации заряда можно описать уравнением:

$$\frac{\partial n(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 n(x,t)}{\partial x^2} - \beta_1 n - \beta_2 n^2 - \beta_3 n^3,$$

Здесь в правой части уравнения первое слагаемое обусловлено диффузией электронов и дырок с некоторым эффективным коэффициентом диффузии  $D$ , второе слагаемое соответствует убыли концентрации носителей за счёт безызлучательной рекомбинации, третье слагаемое описывает изменение концентрации за счёт излучательной рекомбинации. Четвертое слагаемое соответствует убыли в результате ударной рекомбинации (Оже-рекомбинации). В зависимости от концентрации носителей преобладающим является какой-либо из видов рекомбинации. Параметры  $\beta_i$  зависят от свойств полупроводника, наличия дефектов и примесей, а также от условия возбуждения носителей заряда.

Методом моделирования изучено влияние диффузионных и рекомбинационных механизмов (безызлучательная, излучательная и Оже – рекомбинация) на время растекания заряда в условиях импульсного лазерного возбуждения неравновесных носителей в Ge.

**Литература**

Взаимодействие лазерного излучения с веществом. / В.П. Вейко [и др.]. – М.: Физматлит, 2008.- 312 с.