

## ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЕМНИЕВЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ДИОДОВ С ПРИМЕСЬЮ ЗОЛОТА

Студент гр. 11303115 Шлеведа Ю. В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Сопряков В. И.  
Белорусский национальный технический университет

Известно, что примеси с глубокими уровнями используются для уменьшения времени восстановления обратного сопротивления ( $\tau_B$ ) импульсных диодов, однако их введение может приводить к отрицательным последствиям.

В работе использовались диодные структуры на основе эпитаксиального кремния n-типа с концентрацией мелких доноров  $5 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$  и удельным сопротивлением  $\rho = 1 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ . Исходный кремний содержал примесь золота, введенного диффузией при температурах 950, 1000, 1050 °С. При приближении концентрации электрически активного золота к значению  $5 \cdot 10^{15}$ , что соответствует температуре диффузии 1050 °С, величина  $\tau_B$  резко падает.

На основе кремния, полученного при оптимальной температуре диффузии Au – 1050 °С, эпитаксиально-планарной технологией были изготовлены диоды малой площади трех серий. В контрольной (К) серии наблюдалось минимальное  $\tau_B < 5 \text{ нс}$  и емкость при нулевом смещении ( $C_0 = 1 \dots 2 \text{ пФ}$ ). У бракованных диодов (серия Б) показатели были в два раза выше. Диоды S-серии имели S-образную вольтамперную характеристику (ВАХ), что не позволяло их использовать по прямому назначению.

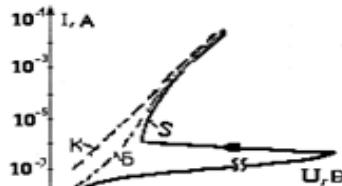


Рис. 1.

Результаты емкостных измерений показали, что вариация концентрации Au в диодах Б-серии составляет  $(1,5 \dots 4,0) \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$ , что мало влияет на исходное  $\rho = 1 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ , тогда как в диодах К-серии  $\rho = (0,5 \dots 1,1) \cdot 10^4 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ . Высокая концентрация Au в К-серии обнаруживается также в результате измерения генерационно-рекомбинационного тока (15...20 мкА) при прямом смещении 0,3...0,4 В (кривые К и Б). В S-диодах возникает глубокая компенсация базовой области и ее превращение в изолятор, что приводит к возникновению ВАХ S-типа с двумя устойчивыми участками (кривая S).

Оптимальными параметрами диодов, при допустимой ВАХ являются  $C_0 = 0,9 \dots 1,2 \text{ пФ}$  и  $I(0,4 \text{ В}) = 20 \text{ мкА}$ . Из результатов следует, что стабильные параметры импульсных диодов достигаются при использовании точной технологии и однородных структурно-совершенных материалов.