

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЛУЧЕННЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ДИОДОВ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ С ПРИМЕСЬЮ ЗОЛОТА

Студент гр. 113317 Шлыкевич Ю.В.,
кандидат физ.-мат. наук, доцент Сопряков В.И.
Белорусский национальный технический университет

Известно, что время переключения импульсных диодов можно уменьшить путем введения в исходный материал примесей с глубокими уровнями или дефектов в результате облучения. Это направление в технологии получило название «дефектно–примесной инженерии». Легирование исходного кремния золотом задает определенный уровень быстродействия импульсного диода, однако более «тонким» дополнительным воздействием является облучение.

В настоящей работе исследовалось влияние облучения γ -квантами Co^{60} на вольт–амперной характеристике (ВАХ) микросплавных импульсных диодов на основе Si ($\rho = 15 \text{ Ом}\cdot\text{см}$), легированного Au из расплава ($7 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$). После облучения интегральным потоком $(7 \dots 5) \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ на ВАХ при $T = 300\text{K}$ обнаруживалось влияние сопротивления базовой области, а также незначительное уменьшение времени восстановления обратного сопротивления. При $T = 77\text{K}$ на ВАХ диодов, измеренных в режиме генератора тока, наблюдалось от одного до пяти участков отрицательного сопротивления (ОС) S–типа, имеющих вид гистерезисных петель с неустойчивыми горизонтальными участками.

Установлено, что детали структуры и относительное расположение участков ОС в различных образцах различно, зависит от температуры и потока облучения.

Наблюдение ВАХ можно объяснить компенсацией базовой области и возрастанием ее неоднородности в результате облучения, а также явлением шнурования тока, когда проводимость скачкообразно увеличивается в локальных областях при инжекции неосновных носителей заряда. Неоднородность базовой области доказывается тем, что при уменьшении площади диодных структур в процессе травления от $2 \cdot 10^{-4} \text{ см}^{-2}$ в десять раз участки ОС исчезали от верхних по току к нижним, пока не оставался один участок ОС с большим размахом по напряжению. Исследования шлифов со стороны омического контакта, полученного вплавлением Au, также показали неоднородный фронт впавления.

Полученные результаты показывают, что облучение диодов на основе кремния, легированного Au из расплава, для коррекции электрических характеристик нецелесообразно. Для решения этой задачи возможно использование диффузии Au и изготовление диодов меньшей площади.