

УДК 621.315.592

Вашук Н. – ст. гр. ПБ-12

Луцький національний технічний університет

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗСІЯННЯ НОСІЇВ ЗАРЯДУ В ОДНОВІСНО ДЕФОРМОВАНИХ КРИСТАЛАХ КРЕМНІЮ ТА ГЕРМАНІЮ З ГЛИБОКИМИ ЕНЕРГЕТИЧНИМИ РІВНЯМИ

Науковий керівник: Луньов С.В.

Вивчення основних закономірностей тензоефектів в багатодолинних напівпровідниках з глибокими енергетичними рівнями технологічного і радіаційного походження є актуальним в теоретичному, так і в прикладному аспектах. В прикладному відношенні роль глибоких рівнів важлива при використанні електричних, рекомбінаційних, оптичних, резонансних та інших фізичних властивостей напівпровідників. Дослідженню впливу одновісної пружної деформації на зміну рухливості носіїв заряду в напівпровідниках з домішковими рівнями мілкового залягання присвячено ряд теоретичних та експериментальних робіт, на відміну від домішкових станів з глибокими енергетичними рівнями, поведінка яких при деформації може бути досить складною.

В нашій роботі досліджувався п'єзоопір кристалів  $n-Ge$  з вихідною концентрацією носіїв заряду  $n = 3 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$  і глибоким енергетичним рівнем золота  $E_c - 0,2 \text{ eV}$  та п'єзоопір кристалів  $n-Si$  з вихідною концентрацією носіїв заряду  $n = 1,1 \cdot 10^{14} \text{ см}^{-3}$  і глибоким енергетичним рівнем  $E_c - 0,17 \text{ eV}$ , що належить  $A$ -центру. В  $n-Ge$  глибокі рівні вводились легуванням кристалів германію домішкою золота (в процесі вирощування), а в  $n-Si$  - опроміненням  $\gamma$ -квантами  $Co^{60}$  дозою  $1,9 \cdot 10^{17} \frac{\text{кВ.}}{\text{см}^2}$ . Враховуючи експериментальні дані п'єзоопору кристалів  $n-Ge$  та  $n-Si$  з глибокими енергетичними рівнями і теоретично отриманий вираз залежності рухливості носіїв заряду від одновісного тиску при наявності глибоких енергетичних рівнів, були одержані відповідні залежності при різних фіксованих температурах для кристалів  $n-Ge$  та  $n-Si$  з глибокими енергетичними рівнями  $E_c - 0,2 \text{ eV}$  та  $E_c - 0,17 \text{ eV}$ . При великих значеннях механічної напруги  $X$  рухливість носіїв заряду буде визначатися лише тими долинами зони провідності, які виявились нижніми при деформації кристалів  $n-Ge$  та  $n-Si$ . Самі ж залежності рухливості носіїв заряду  $\mu = f(X)$  для різних температур при великих значеннях механічної напруги  $X$  в  $n-Ge$  з глибоким енергетичним рівнем золота  $E_c - 0,2 \text{ eV}$  характеризуються майже єдиним значенням плато, а в  $n-Si$  з глибоким енергетичним рівнем  $E_c - 0,17 \text{ eV}$  значення відповідного плато функції  $\mu = f(X)$  з підвищенням температури монотонно збільшується, що пояснюється наявністю міждолинного розсіювання  $f$ -типу в  $n-Si$  і відсутністю даного виду розсіювання в  $n-Ge$ .

Отримані результати вказують на те, що при даній концентрації глибоких центрів в кристалах  $n-Si$  та  $n-Ge$  залежності рухливості носіїв заряду від одновісного тиску при різних температурах при сильних одновісних деформаціях за характером є подібними до відповідних залежностей у відносно чистих кристалах  $n-Si$  та  $n-Ge$  без глибоких рівнів в умовах переважно фононного розсіювання.