

# ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ НА РЕЛАКСАЦИОННО-НАКОПИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ФОТОГЕТЕРОСТРУКТУРАХ

Терлецкая Л.Л., Чернова Е.А., Копыт Н.Х.

*Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова*

*Дворянская, 2, г. Одесса, 65026*

В основу создания ряда полупроводниковых приборов заложен принцип действия, который позволяет не только избежать негативного влияния неоднородностей в полупроводниковых материалах на основе соединений  $A^3B^5$ , но и использовать их вклад в функциональном действии приборных структур. Процессы, происходящие в таких приборах, основаны на эффектах накопления и запоминания информации на границах раздела неоднородностей.

В случае наличия когерентных неоднородностей большой интерес представляет «неидеальный» гетеропереход Si - GaAs, обладающий максимальными величинами внутренних механических напряжений (ВМН).

Экспериментально установлено, что разработанный нами фототиристор на основе гетероструктуры  $p^+(Si) - n(Si) - p(Si) - n^+(GaAs)$ , имеющий ВАХ с участком отрицательного дифференциального сопротивления, обладает способностью к накоплению и запоминанию различных управляющих сигналов, главным образом светового, независимо от наличия анодного напряжения. Ранее наблюдавшиеся явления накопления и запоминания в этой структуре обосновывались нами с помощью зонной модели [1] без учета влияния на эти процессы неоднородностей.

Исследование некогерентных неоднородностей в виде наноразмерных включений галлия в GaAs и установленные закономерности их поведения показали, что их вклад в реализацию функциональных возможностей приборных структур может быть значительным. Поэтому с точки зрения релаксационно-накопительных процессов такие неоднородности в соединениях  $A^3B^5$  рассматривались нами как система с внутренними барьерами Шоттки: металл в неоднородности-матрица полупроводника. Концентрация таких неоднородностей в эпитаксиальных и объёмных монокристаллах соединений составляет  $N \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$  при радиусе  $R \approx 100 \text{ нм}$ . При таких размерах контактирующих поверхностей и неоднородностей возможно проявление эффектов, обусловленных взаимодействием на границах металл-матрица в объёме кристалла и имеющих комплексный характер из-за гетерогенности системы. При определенных условиях контакт металл-полупроводник образует внутренние барьеры Шоттки, благодаря которым происходит долговременная релаксация зарядового состояния, позволяющая наблюдать «эффект памяти» по ВАХ. При этом когерентные неоднородности на контактах «металл-матрица» приводят к образованию связанного пространственного заряда, вызванного ВМН. Скопление некогерентных неоднородностей обеспечивает формирование областей истощения, вызванное перекрытием барьеров Шоттки. Должна также реализовываться резонансная релаксация зарядов в слоях барьеров.

Проведен расчет параметров барьеров Шоттки, образованных некогерентными неоднородностями в матрице GaAs, позволивший оценить условия проявления обсуждаемых эффектов.

1. Terletskaia L.L., Skobeeva V.M. Photosensors with Si-GaAs Heterojunction as Memory Elements// Фотоэлектроника. - 2001. - № 10. - С. 78-80.