

КВАЗИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУРАХ

Студент гр.113439 Рачок А.В.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является изучение природы квазиэлектрических полей, рассмотрение принципов полупроводниковых электронных приборов, чья работа основана на этом физическом явлении.

Область, в которой внутреннее поле существенно меньше отношения теплового потенциала к длине Дебая и в пределах которой концентрация ионов примеси слабо меняется, на длине экранирования называется квазинейтральной областью. Проводник, для которого эти условия не выполняются, называют гомоструктурой. Гомоструктура содержит область со столь большим градиентом примеси, что в этой области и ее окрестности существенно нарушена нейтральность, и локальная связь концентраций примеси и электронов. Область с большим градиентом называют металлургическим переходом. Область, в которой нарушена нейтральность гомопереходом. В переходе действует сильное внутреннее поле, которое создает изменение с координатой потенциальной энергии электрона, изгиб дна зоны проводимости и потолка валентной зоны, сохраняя ширину запрещенной зоны неизменной. В результате образуются потенциальные барьеры одинаковой высоты для электронов и дырок. Изменение с координатой основного состава формирует внутреннее поле и одновременно еще один тип поля – квазиэлектрический. В области, где совместно действуют внутреннее поле и квазиэлектрические поля высокой напряженности, могут быть сформированы эффективные потенциальные барьеры, высота которых различна для электронов и дырок. По этому поводу Г. Крёмер заявлял «Квазиэлектрические поля дают разработчику степень свободы, позволяющую получать эффекты, которые в принципе невозможно получить с помощью «настоящих» электрических полей».

Квазиэлектрическое поле варизонного полупроводника может быть использовано в приборе для формирования потока неравновесных носителей заряда. В баллистическом транзисторе варизонный базовый слой в котором запрещенная зона уменьшается к коллектору, а уровень легирования постоянен, создает поток носителей заряда пролетающих через рабочий канал, практически не испытывая тепловых столкновений с атомами. Использование варизонного слоя позволяет так же независимо задавать проводимость и напряженность поля. Ширина базы в таком транзисторе имеет толщину менее 1 мкм.