

ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНЫЙ ПЕРЕХОД В РЕЖИМЕ МАЛЫХ СИГНАЛОВ

Студент гр. 113426 Белогуров Е.А.,
доктор техн. наук, профессор Сычик В.А.

Белорусский национальный технический университет

Электронно-дырочный переход является основным структурным элементом большинства полупроводниковых приборов, его свойствами определяется принцип действия и функциональные возможности этих приборов. $p-n$ -переход можно рассматривать как плоский конденсатор, обкладками которого служат области n - и p -типа вне перехода, а изолятором является область объемного заряда, обеднённая носителями заряда и имеющая большое сопротивление. Эта область обладает ёмкостью, называемую барьерной. Она зависит от внешнего приложенного напряжения, поскольку внешнее напряжение меняет пространственный заряд. Повышение потенциального барьера при обратном смещении означает увеличение разности потенциалов между n - и p -областями полупроводника, т.е. увеличение их объёмных зарядов. Поскольку объёмные заряды неподвижны и связаны с ионами доноров и акцепторов, увеличение объёмного заряда может быть обусловлено только расширением его области и, следовательно, уменьшением электрической ёмкости перехода. В зависимости от площади перехода, концентрации легирующей примеси и обратного напряжения барьерная ёмкость может принимать значения от единиц до сотен пикофарад. Барьерная ёмкость проявляется при обратном напряжении; при прямом напряжении она шунтируется малым сопротивлением $p-n$ -перехода. На основе барьерной ёмкости работают варикапы–конденсаторы переменной ёмкости.

В работе рассмотрены возможности автоматизации и унификации расчёта основных параметров $p-n$ перехода. Для этого была написана программа на языке Delphi 7. С помощью данной программы можно произвести расчёт диффузионной и барьерной ёмкости, ширины $p-n$ перехода, эффективной плотности состояний, длины диффузии для электронов и дырок, тепловой ток. В программе реализована возможность записи полученных результатов в файл и ввода исходных значений из текстового файла.

Литература

Епифанов Г.И. Физические основы микроэлектроники. – М.: Советское радио, 1971.