

отличие от  $p$ - $n$ -перехода может быть как выпрямляющим, так и невыпрямляющим – омическим.

- проводимость в контактах металл-полупроводник осуществляется носителями одного знака (монополярная проводимость). В результате предел применимости их по частоте выше, чем для  $p$ - $n$ -переходов.

Выпрямляющие контакты используются для изготовления диодов (диоды Шоттки) способных выполнять различные функции в широком диапазоне частот, а с помощью невыпрямляющих контактов осуществляется подключение полупроводниковых приборов к внешней электрической цепи.

В полупроводнике вблизи границы раздела электроны имеют более высокие энергии, чем электроны, находящиеся в объеме металла. Это является следствием повышения или понижения температуры в зоне контакта при изменении носителей заряда из полупроводника в металл.

При контакте металл-полупроводник возникает барьер Шоттки – это потенциальный барьер, образующийся в приконтактном слое полупроводника, граничащего с металлом, равный разности работ выхода (энергий затрачиваемых на удаление электрона из твердого тела или жидкости в вакуум) металла и полупроводника.

В радиоэлектронике контакты металл-полупроводник нашли естественное применение в качестве омических контактов к полупроводниковым приборам и в качестве быстродействующих диодов с минимальной собственной скоростью.

УДК 621

## ЭЛЕКТРОННО-ДЫРОЧНЫЙ ПЕРЕХОД

Студентка группы 11304112 Остапенко А.Н.

Д-р техн. наук, профессор Сычик В.А.

Белорусский национальный технический университет

В современной электронной технике полупроводниковые приборы играют исключительную роль. За последние три десятилетия они почти полностью вытеснили электровакуумные приборы.

В любом полупроводниковом приборе имеется один или несколько электронно-дырочных переходов. Электронно-дырочный переход (или  $n$  –  $p$ -переход) – это область контакта двух полупроводников с разными типами проводимости.

В полупроводнике  $n$ -типа основными носителями свободного заряда являются электроны; их концентрация значительно превышает концентрацию дырок ( $n_n \gg n_p$ ). В полупроводнике  $p$ -типа основными носителями являются дырки ( $n_p \gg n_n$ ). При контакте двух

полупроводников p- и r-типов начинается процесс диффузии носителей заряда: дырки из r-области переходят в n-область, а электроны, наоборот, из n-области в r-область. В результате в n-области вблизи зоны контакта уменьшается концентрация электронов и возникает положительно заряженный слой ионов зарядов. В r-области уменьшается концентрация дырок и возникает отрицательно заряженный слой ионов акцепторов. Таким образом, на границе полупроводников образуется двойной электрический слой, поле которого препятствует процессу диффузии электронов и дырок навстречу друг другу.

Пограничная область раздела полупроводников с разными типами проводимости (так называемый запирающий слой) обычно достигает толщины порядка десятков и сотен межатомных расстояний. Объемные заряды этого слоя создают между r- и n-областями запирающее напряжение  $U_z$ , приблизительно равное 0,35 В для германиевых n-r-переходов и 0,6 В для кремниевых n-r-переходов. Этот переход обладает уникальным свойством односторонней проводимости.

Способность n-r-перехода пропускать ток практически только в одном направлении используется в приборах, которые называются полупроводниковыми диодами. Полупроводниковые диоды изготавливают из кристаллов кремния или германия. При их изготовлении в кристалл с каким-либо типом проводимости вводят примесь, обеспечивающую другой тип проводимости.

Полупроводниковые диоды используются в выпрямителях для преобразования переменного тока в постоянный, в качестве электронных ключей, нелинейных элементов.

УДК 541

## **МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА И МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ В РАСТВОРАХ**

Студент гр. 11310114 Агапеева В.С.

Канд. техн. наук, доцент Колонтаева Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Данная работа посвящена изучению молекулярно-массового распределения полимеров в растворах. Проведён литературный обзор в области методов изучения фракционного состава полимеров в растворах.

Физические свойства полимеров, их растворов и полимерных композиций зависят не только от величины средней молекулярной массы, но и от молекулярно-массового распределения. Так как состав