

Электрические свойства полупроводников

МНТ-
Андрейцев

Введение

Полупроводник — материал, который по своей удельной проводимости занимает промежуточное место между проводниками и диэлектриками и отличается от проводников сильной зависимостью удельной проводимости от концентрации примесей, температуры и воздействия различных видов излучения. Основным свойством полупроводника является увеличение электрической проводимости с ростом температуры. К числу полупроводников относятся многие химические элементы (германий, кремний, селен, теллур, мышьяк и другие), огромное количество сплавов и химических соединений (арсенид галлия и др.).

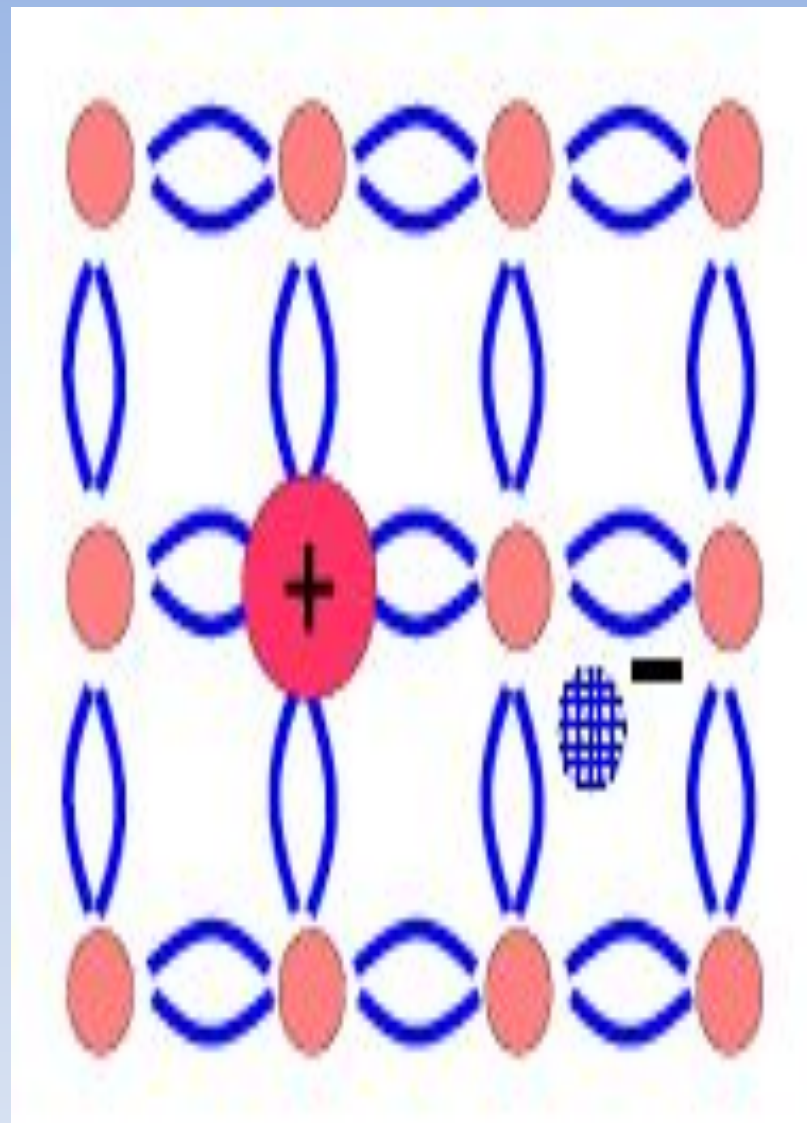


Электрические свойства

Электрические свойства полупроводников зависят от связей между атомами кристалла и от связей электронов с ядрами атомов. В полупроводниках эти связи весьма сильные, и поэтому свободных электронов у них очень мало. Однако можно искусственно разорвать некоторые из этих связей.

ВИДЫ проводимости. N- ТИП.

Если в кристалл германия ввести атомы химических элементов пятой группы таблицы Менделеева, на пример мышьяка, то оказывается, что один из электронов атома мышьяка будет очень слабо связан с ядром атома, то есть его можно считать свободным. В результате подобной операции в кристалле германия, который остается электрически нейтральным, электронов становится значительно больше, чем дырок, а проводимость полупроводника резко возрастает за счет свободных электронов, являющихся в этом случае основными носителями тока. Эту примесь называют донорной (от латинского слова — донор, что значит — отдающий, в данном случае — электроны). Полупроводник с такой примесью принято называть **полупроводником типа n** (от английского negative отрицательный). Для кремния в качестве примесей обычно применяют фосфор, алюминий, бор.



Виды проводимост и. Р-типа

Можно, задать полупроводнику проводимость другого типа, добавив в кристалл полупроводника так называемые акцепторные примеси, то есть такие примеси, которые как бы поглощают электроны (акцептор в переводе с латинского — поглотитель). Для германия в качестве акцептора чаще всего используют элементы третьей группы таблицы Менделеева, например индий. Атомы индия, попадая в кристалл германия, хотя и остаются нейтральными, ведут себя так, как будто у них не хватает электронов, то есть по сути дела проявляют свойства положительного заряда — дырки. Как было показано ранее, дырка может захватить электрон, связанный с соседним атомом, но в этом случае уже соседний атом будет обладать свойствами дырки. Он, в свою очередь, способен взять электрон из другого соседнего атома и т. д. Таким образом, хотя атомы и остаются на своих местах, но дырка как бы перемещается, что соответствует перемещению электрического заряда. Следовательно, электропроводность кристалла с акцепторной примесью резко возрастает за счет дырок — в данном случае основных носителей тока. Полупроводник с акцепторными примесями принято называть **полупроводником типа p** (от английского positive — положительный).

