

Физика

Группа №6 «Мастер по лесному х/ву»

преподаватель Давыдова Л.Г.

адрес dawidowa.liubov @yandex.ru)

ТЕМА: Электрический ток в полупроводниках

.

Полупроводники – это вещества, занимающие промежуточное положение между веществами, хорошо проводящими электрический ток (*проводниками*), и веществами, практически не проводящими тока (*диэлектриками*).

К полупроводникам относятся кремний Si, германий Ge, селен Se и соединения (Pb, CdS и др.).

При низкой температуре полупроводники ведут себя как диэлектрики, а при высокой — как достаточно хорошие проводники. В этом состоит отличие полупроводников от металлов: удельное сопротивление металла, как вы помните, линейно возрастает с увеличением температуры.

Между полупроводниками и металлами имеются и другие отличия. Так, освещение полупроводника вызывает уменьшение его сопротивления (а на сопротивление металла свет почти не оказывает влияния).

Кроме того, электропроводность полупроводников может очень сильно меняться при введении даже ничтожного количества примесей.

Свойства полупроводников:

1. С ростом температуры их сопротивление резко падает.
2. Наличие примесей приводит к значительному уменьшению их удельного сопротивления.

3. Электрический ток переносится в них не только отрицательными зарядами – электронами, но и равными им по величине положительными зарядами – дырками.

Атомы в кристалле кремния (IV группа табл. Менделеева) связаны между собой ковалентными связями. Эти связи достаточно прочны и при низких температурах не разрываются. При нагревании кремния наступает разрыв отдельных связей, и некоторые электроны становятся свободными. В электрическом поле они перемещаются между узлами решётки, образуя электрический ток.

При разрыве связи образуется вакантное место с недостающим электроном. Его называют *дыркой*. Дырка несёт положительный заряд.

В чистых полупроводниках электрический ток создаётся движением отрицательно заряженных электронов и положительно заряженных дырок. Такая проводимость называется собственной проводимостью полупроводников.

При добавлении примесей к полупроводнику резко увеличивается его проводимость.

Примеси бывают донорные и акцепторные.

Донорная примесь – это примесь с большей, чем у кристалла, валентностью.

При добавлении такой примеси в полупроводнике образуются дополнительные свободные электроны. Полупроводник с донорной примесью называется полупроводником **n-типа**.

Например, для кремния с валентностью равной 4 донорной примесью является мышьяк с валентностью равной 5.

Каждый атом примеси мышьяка приведёт к образованию одного электрона проводимости.

Акцепторная примесь – это примесь с меньшей, чем у кристалла, валентностью.

При добавлении такой примеси в полупроводнике образуется лишнее количество «дырок». Полупроводник с акцепторной примесью называется полупроводником **p-типа**.

Например, для кремния акцепторной примесью является индий с валентностью равной 3.

Каждый атом примеси индия приведёт к образованию лишней дырки.

В отличие от собственной проводимости, осуществляющейся одновременно электронами и дырками, примесная проводимость полупроводников обусловлена в основном носителями одного знака: электронами — в случае донорной примеси, дырками — в случае акцепторной. Эти носители тока называются **основными**. Кроме основных носителей в полупроводнике имеются и неосновные носители: в полупроводниках *n*-типа — дырки, в полупроводниках *p*-типа — электроны.

Ответить на вопросы:

1. Что такое полупроводник?
2. Что такое собственная проводимость?
3. Какие частицы являются носителями зарядов?
4. В чём отличие проводимости полупроводников от проводимости металлов?
5. Как образуется донорная примесь?
6. Как образуется акцепторная примесь?
7. Какая примесь образуется если в германий добавить:
а) селен, б) медь в) сурьму г) мышьяк д) галлий?