

26 p – n -Переход

p – n -Переход — это место соприкосновения p - и n -полупроводников (рис. 1).

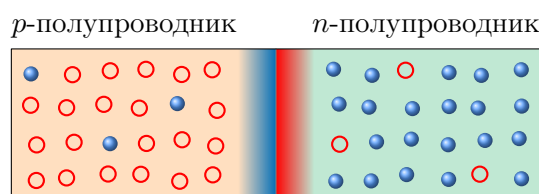


Рис. 1. p – n -Переход

При образовании контакта между p - и n -полупроводниками свободные электроны (синие шары), совершая тепловое движение, проникают из n -области в p -область, а дырки (красные окружности) — из p -области в n -область (свободные электроны и дырки стремятся «смешаться» друг с другом, подобно тому как стремятся смешаться две жидкости, налитые в один сосуд).

В результате этого в пограничном слое n -полупроводника имеется недостаток электронов — этот слой оказывается заряженным *положительно* (красная область). Пограничный слой же p -полупроводника становится заряженным *отрицательно* (синяя область) вследствие ухода из него дырок и прихода в него электронов. Заряженные пограничные слои образуют так называемый *запирающий слой* (красно-синяя область): граница p – n -структуры находится как бы в «конденсаторе», внутреннее поле которого (запирающее поле) препятствует дальнейшему переходу свободных электронов и дырок через границу.

Пусть p – n -структура подключена к источнику тока так, что «плюс» источника подан на p -полупроводник, а «минус» — на n -полупроводник (рис. 2).

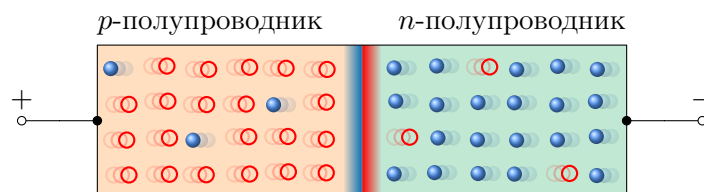


Рис. 2. Прямое включение p – n -перехода

Внешнее электрическое поле, создаваемое заряженными выводами источника («+» и «-») внутри структуры, направлено *против* запирающего поля: на рис. 2 внешнее поле вблизи границы направлено вправо, а запирающее поле — влево. Переходы основных носителей заряда (свободных электронов в n -полупроводнике и дырок в p -полупроводнике) через границу облегчаются: внешнее поле «помогает» свободным электронам и дыркам преодолеть запирающий слой (они массово перемещаются через границу контакта: свободные электроны устремляются к «плюсу» источника, а дырки — к его «минусу»). В этом случае сопротивление p – n -перехода мало, и *ток через переход оказывается большим* (источник практически замкнут *накоротко*).

Показанный на рис. 2 способ подключения p – n -перехода к источнику называется *прямым включением* p – n -перехода. При *обратном включении* p – n -переход подключается наоборот: p -область соединяется с «минусом» источника, n -область — с «плюсом» (в таком случае *ток через переход пренебрежимо мал*).