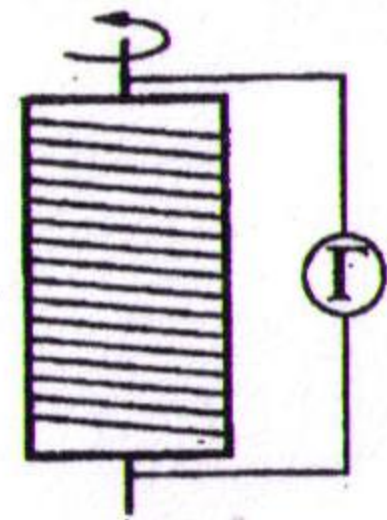


1 Электронная проводимость металлов

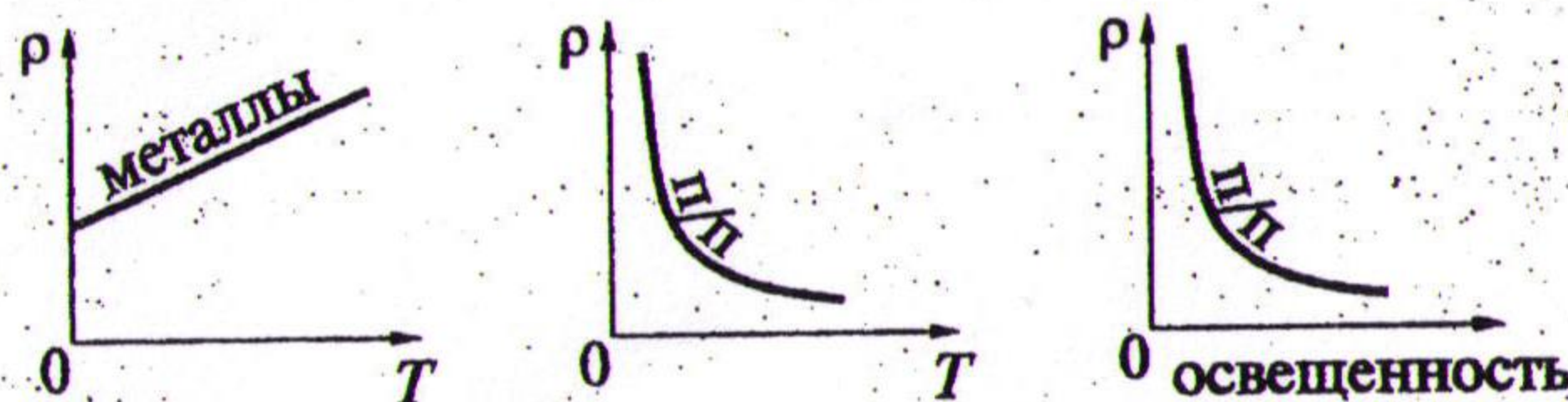
Экспериментальное доказательство существования свободных электронов — опыт: Л. Мандельштам и Н. Папалекси (1913 г.), Б. Стюарт и Р. Толмен (1916 г.)



катушку приводят в быстрое вращение резко останавливают свободные q по инерции продолжают движение в катушке появляется I направление $I \rightarrow$ движутся $-q$
 $|q|/m = e/m = 1,8 \cdot 10^{11}$ Кл/кг \rightarrow частицы — электроны

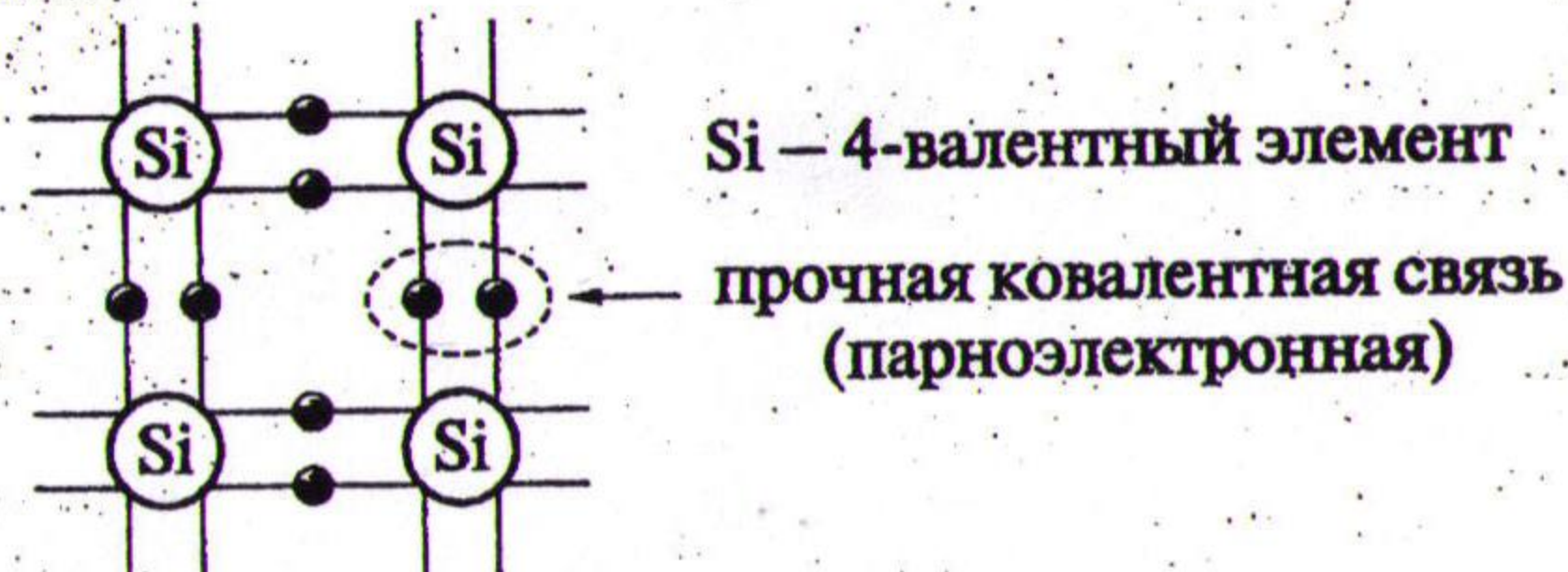
Носители свободных зарядов в металлах — электроны.

1 Отличие полупроводников (п/п) от металлов



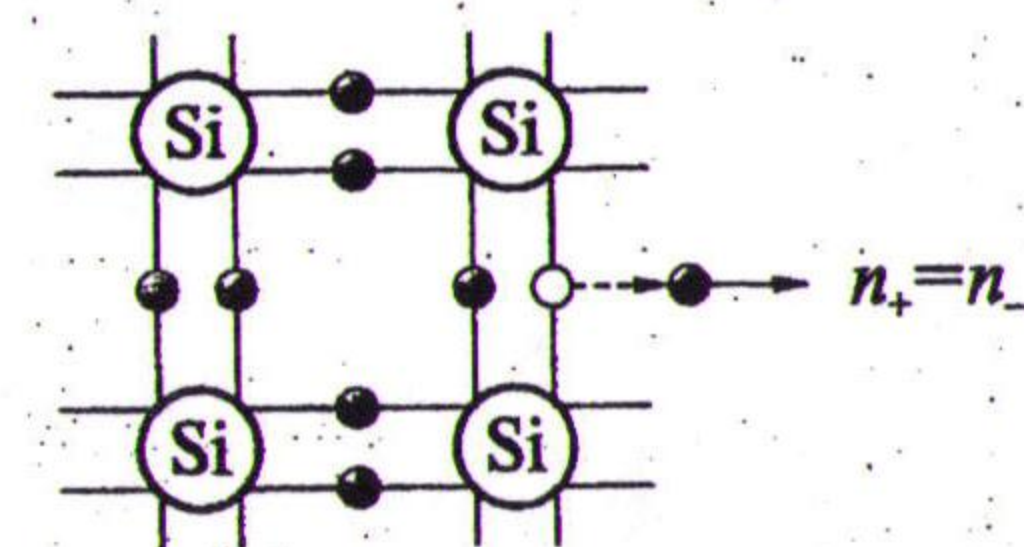
$\rho_{мет} \sim 10^{-6} \div 10^{-8}$ Ом·м
 $\rho_{диск} \sim 10^{12}$ Ом·м
 $\rho_{мет} \ll \rho_{п.п} \ll \rho_{диск}$

2 Строение полупроводников: Si, Ge, Se, PbS, CdS...

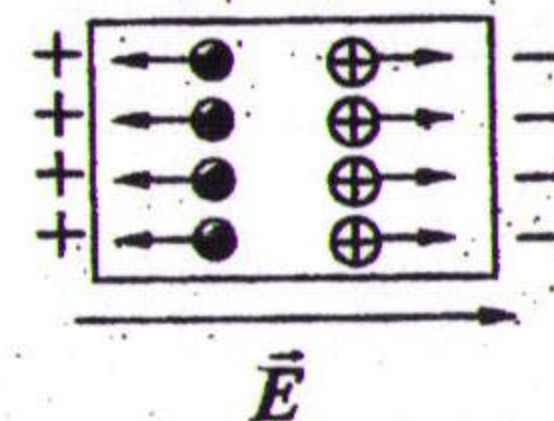


3 Собственная электронно-дырочная проводимость п/п

$\uparrow T \rightarrow \uparrow n_+$ и $\uparrow n_- \rightarrow \downarrow R$



$-q \bullet$ — электрон
 $+q \circ$ — дырка



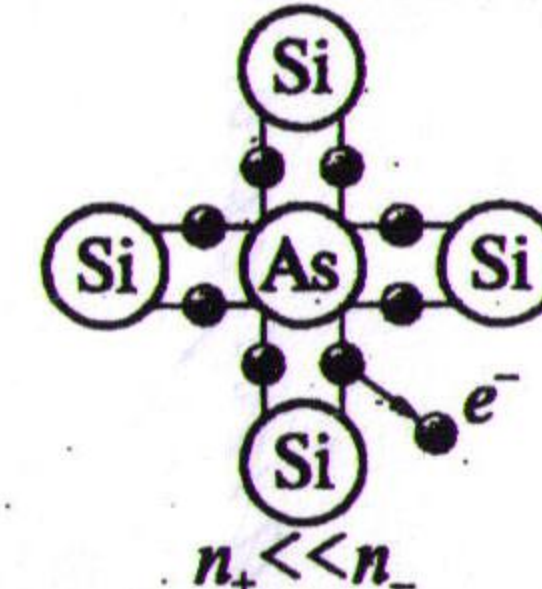
Носители свободных зарядов в п/п — электроны и дырки.

(продолжение)

1 Примесная проводимость полупроводников

Собственная проводимость п/п мала: при комнатной T в Ge: $n_i = 3 \cdot 10^{13}$ см $^{-3}$, $n_{атомов} = 3 \cdot 10^{23}$ см $^{-3}$.

донорная примесь 5-валентная

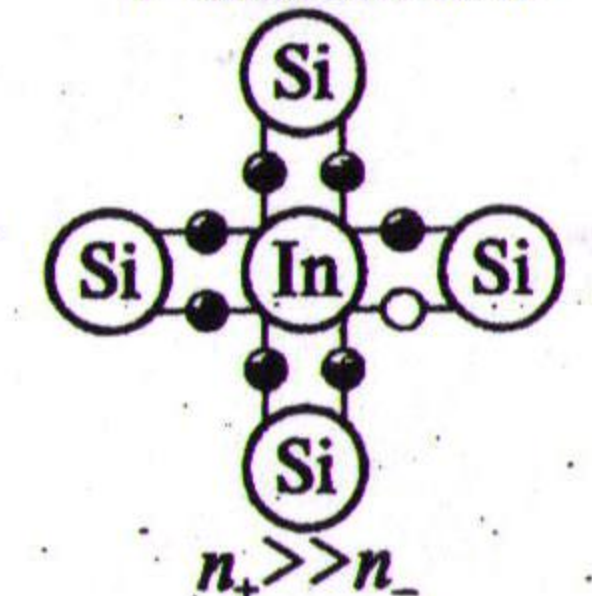


$-q \bullet$ — электрон
 $+q \circ$ — дырка

электронная проводимость п/п n-типа

\bullet — основные носители q
 \circ — неосновные носители q

акцепторная примесь 4-валентная

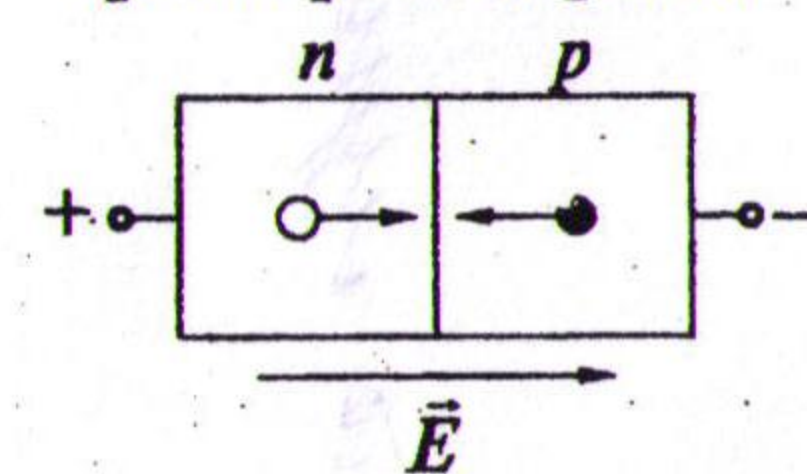


дырочная проводимость п/п p-типа

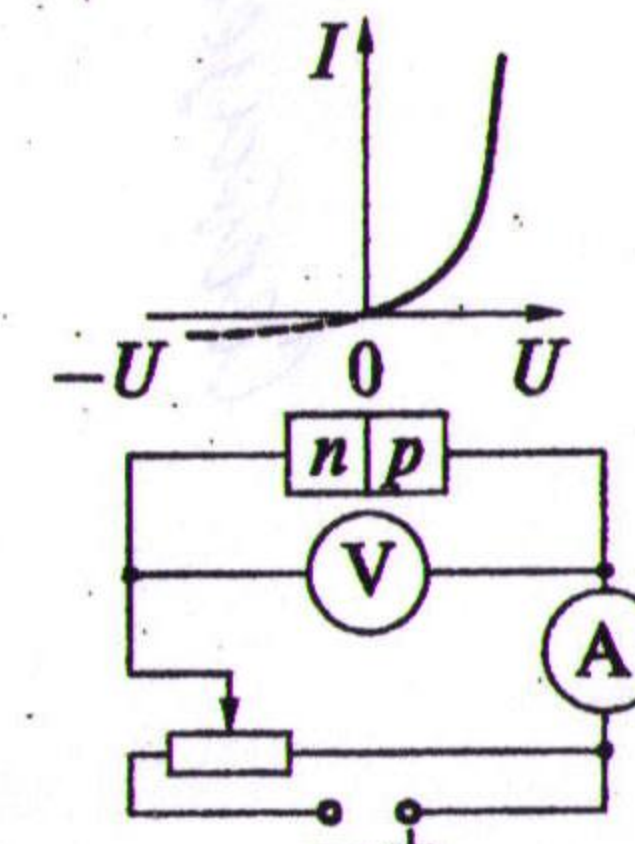
\bullet — неосновные носители q
 \circ — основные носители q

2 Контакт полупроводников p- и n-типов

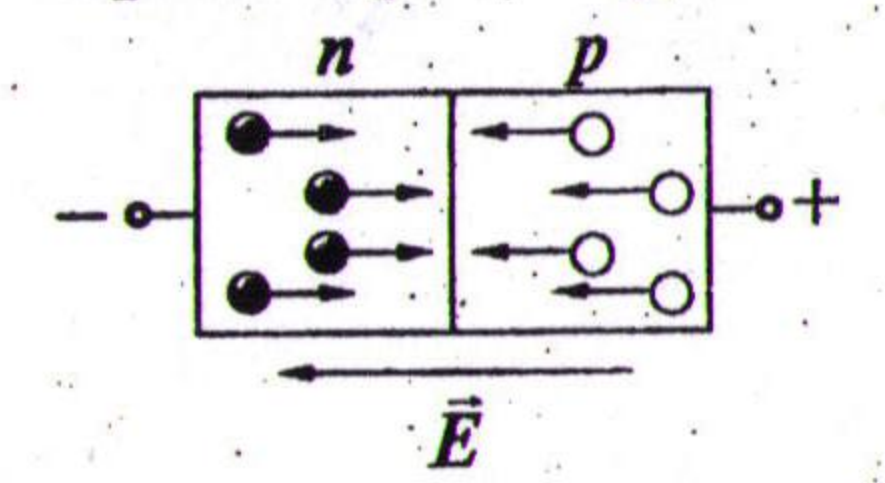
прямой p-n-переход



R_{p-n} велико $\rightarrow I \rightarrow 0$
 создается неосновными носителями q , которых мало

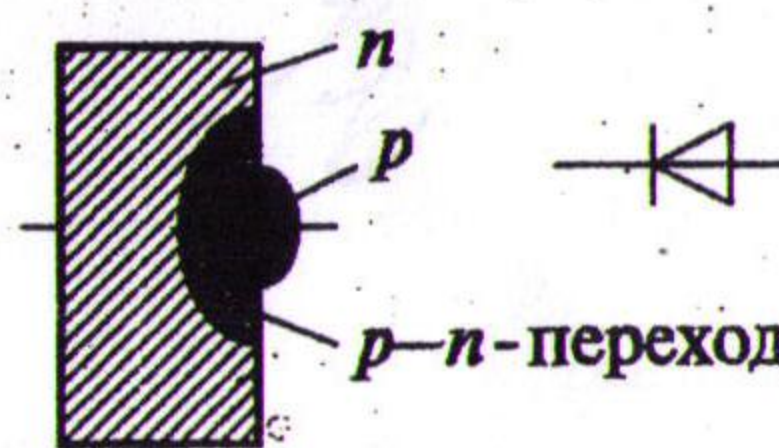


обратный p-n-переход



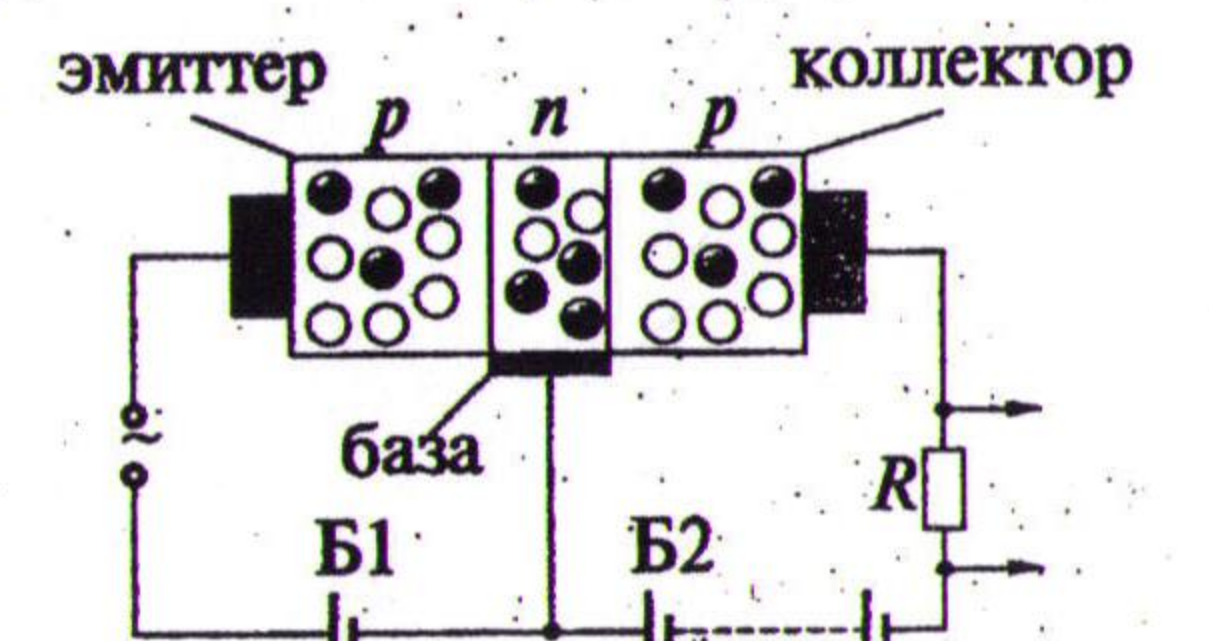
R_{p-n} мало $\rightarrow I$ велика
 создается основными носителями q , которых много

3 Полупроводниковый диод



\oplus высокий КПД; малые размеры и масса; длительный срок службы; высокая механ. прочность; надежность.
 \ominus зависимость параметров от T

4 Транзисторы



$U_{э-б} \rightarrow \circ$ из Э \rightarrow Б (неосн. q)
 так как толщина Б мала $\rightarrow \circ$ в К цепь замыкается $\rightarrow I$