

- ***Вы знаете, что мы едим пищу, которую выращивают другие люди.***
- ***Мы носим одежду, которую сшили другие люди.***
- ***Мы говорим на языках, которые были придуманы другими людьми.***
- ***Мы используем математику, но ее тоже развивали другие люди...***
- ***Я думаю, мы все постоянно это говорим.***

Это прекрасный повод создать что-нибудь такое, что могло бы стать полезным человечеству.

Стив Джобс

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

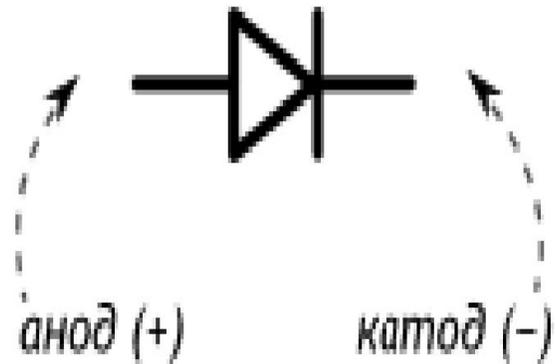
Что общего между дверным ключом и полупроводниковым диодом ?

ДВЕРНОЙ КЛЮЧ -



ДИОД – это ... «КЛЮЧ» ?

У него 2 электрода: **анод «+»** и **катод «-»**.
Ток пропускается только от анода к катоду.



Полупроводники – широкий класс веществ, характеризующихся значениями электропроводности, промежуточными между электропроводностью металлов и диэлектриков.

Простые электронные полупроводники

Элемент	Группа в таблице Менделеева	Ширина запрещенной зоны		Элемент	Группа в таблице Менделеева	Ширина запрещенной зоны	
		эВ	$\times 10^{-19}$ Дж			эВ	$\times 10^{-19}$ Дж
Бор	III	1,10	1,76	Мышьяк	V	1,20	1,92
<u>Кремний</u>	IV	1,12	1,79	Сера	VI	2,50	4,00
<u>Германий</u>	IV	0,72	1,15	<u>Селен</u>	VI	1,70	2,72
Фосфор	V	1,50	2,40	Теллур	VI	0,36	0,58
				Йод	VII	1,25	2,00

Примечание. В некоторых модификациях свойствами полупроводников обладают еще олово (серое), сурьма и углерод.

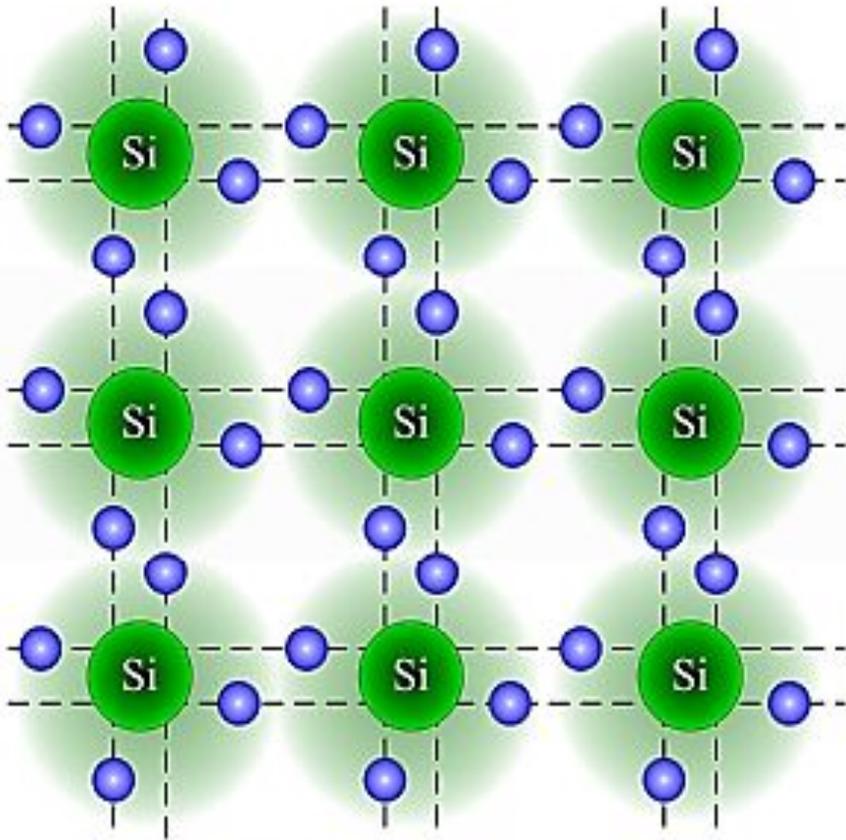
Полупроводниковыми химическими соединениями являются соединения элементов разных групп таблицы Менделеева, например, бинарные соединения, соответствующие общим формулам $A^{IV}B^{IV}$ (например, карбид кремния SiC), $A^{III}B^V$ (антимонид индия InSb, арсенид галлия GaAs, фосфид галлия GaP), $A^{II}B^{IV}$ (сульфид свинца PbS, теллурид кадмия CdTe, ZnSe), а также некоторые оксиды (например, Cu_2O) и вещества сложного состава.

Основные свойства полупроводников – **зависимость электрических свойств от внешних факторов** и **наличия примесей**

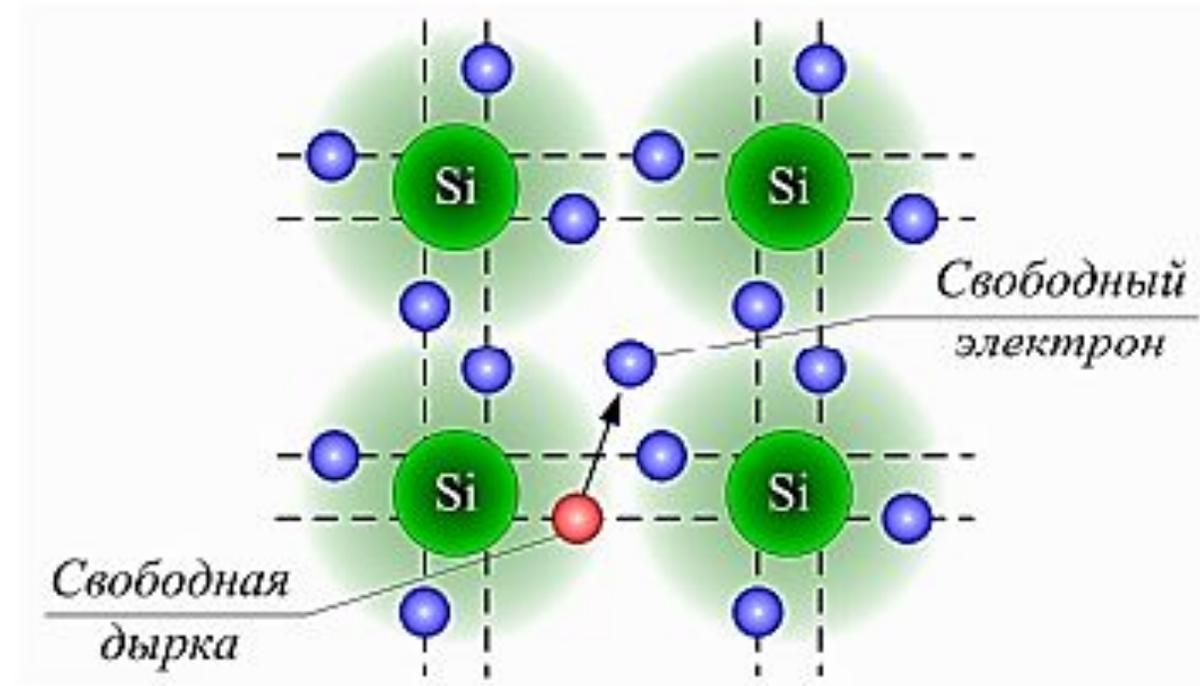
СОБСТВЕННЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

Это полупроводники, не содержащие примесные атомы другой валентности
(беспримесные)

$T = 0 \text{ K}$



$T > 0 \text{ K}$



! Процесс образования *пары* носителей заряда электрон – дырка → **ГЕНЕРАЦИЯ**.

! Восстановление ковалентной связи → **РЕКОМБИНАЦИЯ**.

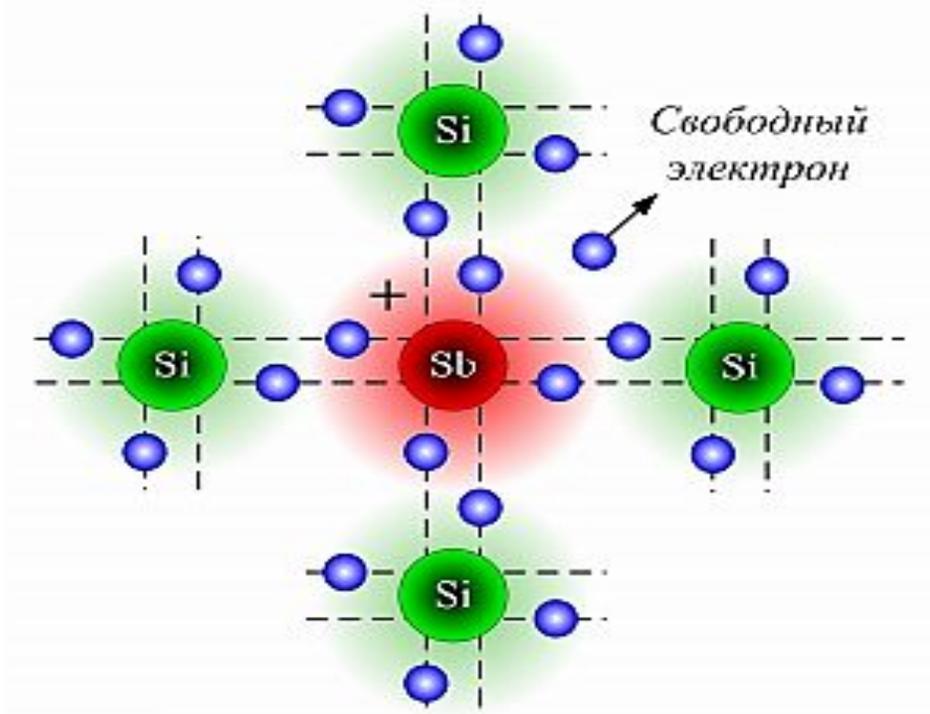
ПРИМЕСНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

ПРИМЕСИ

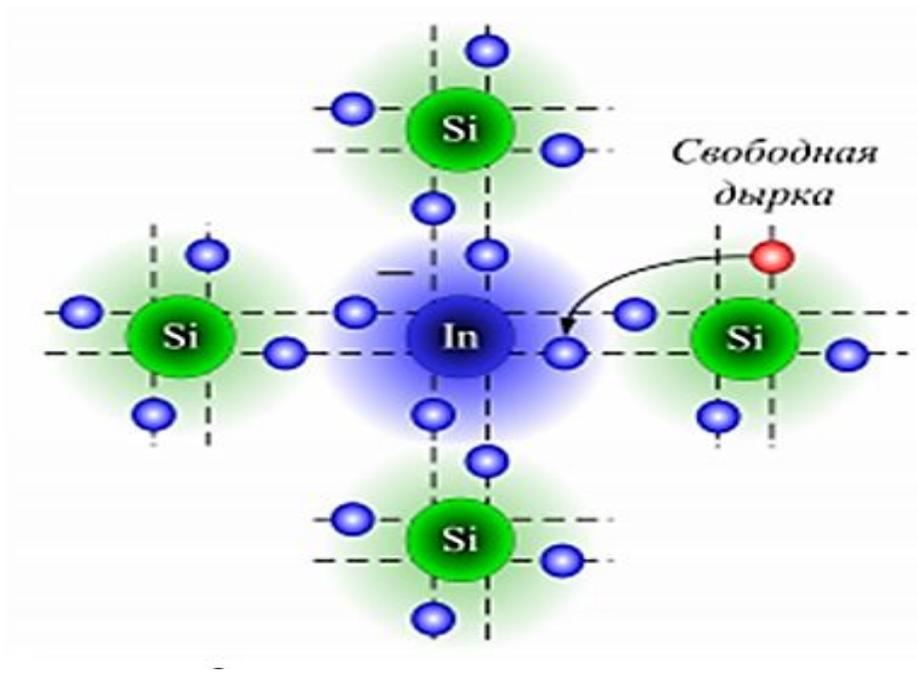


! ДОНОРНЫЕ (валентность примеси $>$ чем у основного полупроводника) \rightarrow электронная проводимость (n - тип), основные носители - электроны

! АКЦЕПТОРНЫЕ (валентность примеси $<$ чем у основного полупроводника) \rightarrow дырочная проводимость (p - тип), основные носители - дырки

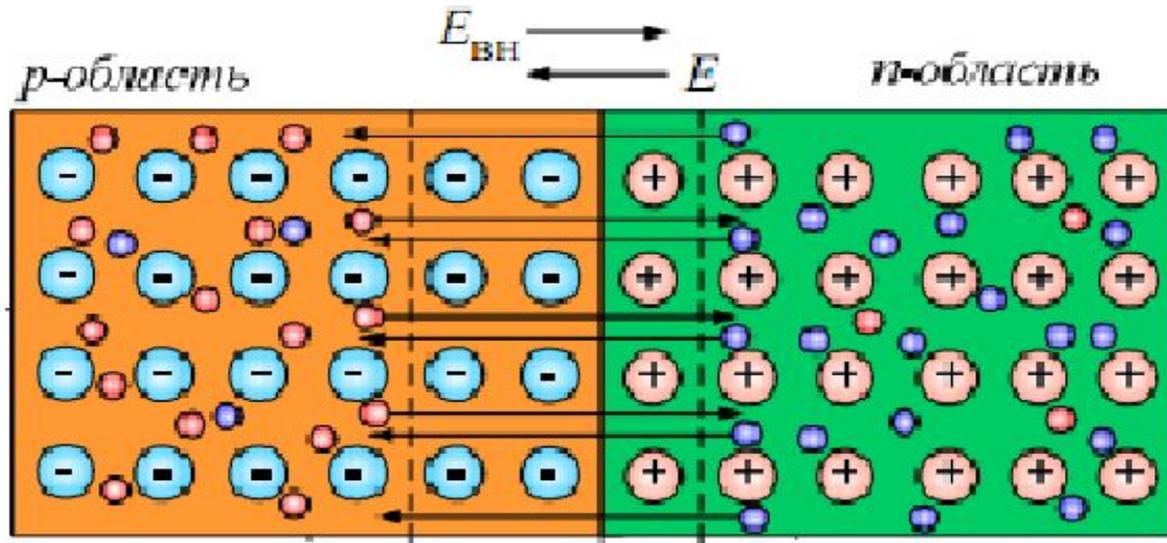


Электроны – **основные** носители
Дырки – **неосновные** носители



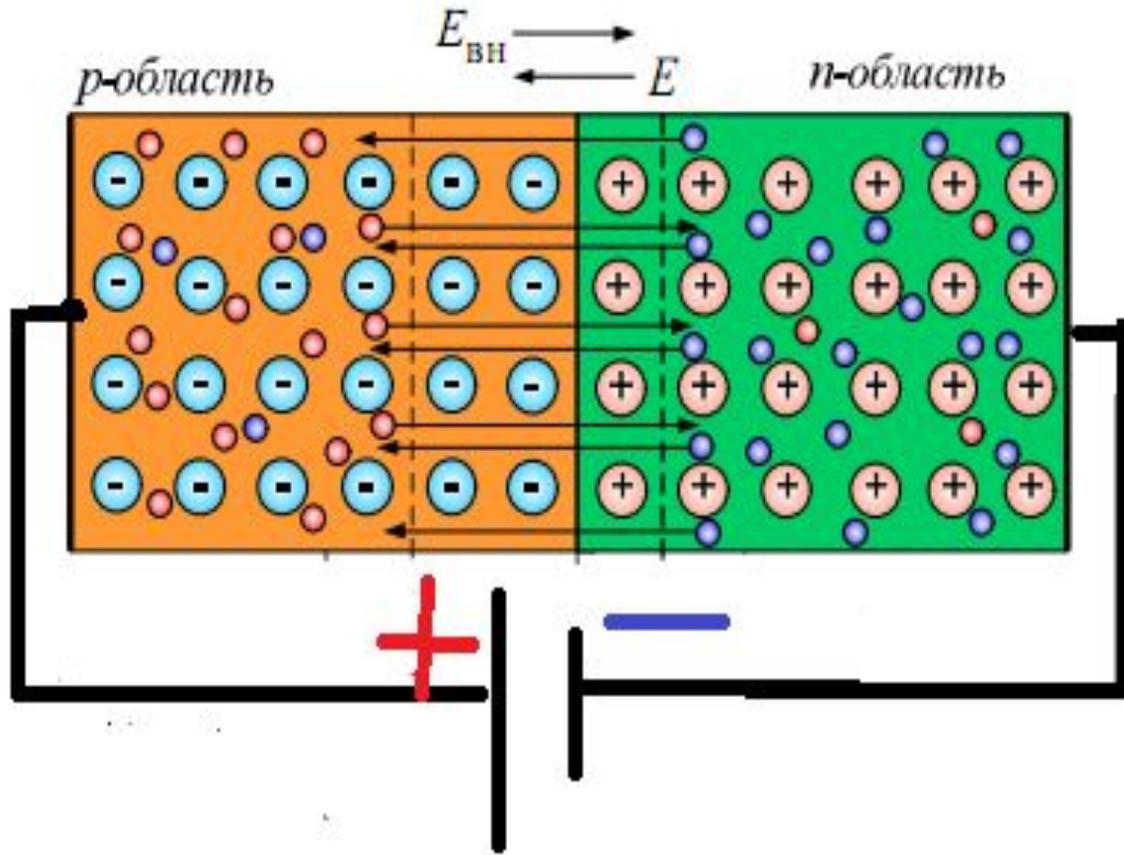
Электроны- **неосновные** носители
Дырки- **основные** носители

Техническое задание:
Исследовать свойства р-п перехода



Прямое смещение р – n – перехода

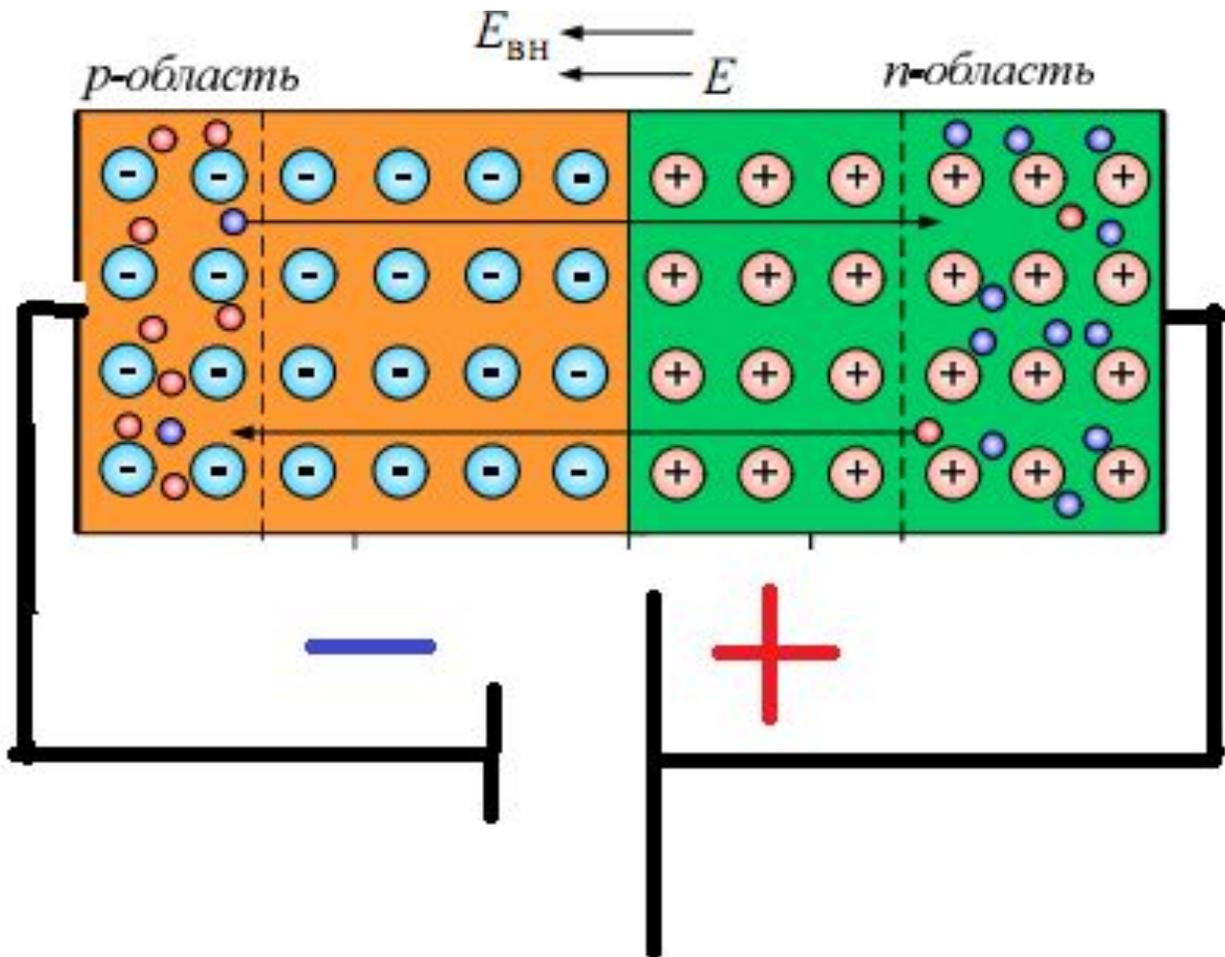
Ток, создаваемый основными носителями, → **прямой ток**



! Введение носителей проводимости через р-п переход в область полупроводника, где они являются неосновными, называется **ИНЖЕКЦИЕЙ** носителей заряда

Обратное смещение р – n – перехода

Ток, создаваемый неосновными носителями, →
обратный (дрейфовый) ток



! Процесс переброса неосновных носителей называется **ЭКСТРАКЦИЕЙ** носителей заряда

