

Приложение Г

Работа выхода из металлов (эВ)

Mg	Al	Ni	Cu	Ag	Au	Pt
3,4	4,1	4,5	4,4	4,7	5,0	5,3

Свойства диэлектриков

	E_g , эВ	$\epsilon_{ст}$	ϵ_∞	ρ , г·см ⁻³	$E_{пр}$, В/см
SiO ₂	9,0	3,82	2,13	2,33	1,2·10 ⁷
Si ₃ N ₄	5,1	6,5	4,2	3,11	6,0·10 ⁶
Ta ₂ O ₅	4,5	27	5,0	8,53	6,0·10 ⁶

Универсальные физические постоянные

Заряд электрона $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

Масса покоя электрона $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг = $9,1 \cdot 10^{-28}$ г

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К

Постоянная Планка $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с; $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

Диэлектрическая постоянная $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м = $8,85 \cdot 10^{-14}$ Ф/см

Полезные соотношения

kT (при $T = 300$ К) = 0,0259 эВ

kT (при $T = 77$ К) = 0,0066 эВ

Потенциал в вольтах (В) численно равен энергии в электрон-вольтах (эВ).

1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

$$e^x \approx 10^{0,43x} \approx 10^{\frac{x}{2,3}}$$

$$e^1 = 2,7; \quad e^2 = 7,4; \quad e^3 = 20; \quad e^4 = 55; \quad e^5 = 148; \quad e^6 = 403;$$

$$e^7 = 1100; \quad e^8 = 3000; \quad e^9 = 8100; \quad e^{10} = 22000;$$

$$\ln x = 2,3 \cdot \lg x.$$

Таблица. Физические параметры важнейших полупроводников

Параметр		Обозначение	Si	Ge	GaAs	InSb	4H-SiC	GaN
Ширина запрещенной зоны, эВ	300 К	E_g	1,12	0,66	1,43	0,18	3,0	3,44
	0 К		1,21	0,80	1,56	0,23		3,50
Подвижность при 300 К, $\text{см}^2\cdot\text{В}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$	электронов	300 К	1500	3900	8500	78000	650	8500
		77 К				10^5		
	дырок	300 К	600	1900	400	1700		
		77 К				5000		
Эффективная масса, m^*/m_0	электронов	$m_{\text{дн}}^*$	1,08	0,56	0,068	0,013	0,60	0,19
	дырок	$m_{\text{дп}}^*$	0,56	0,35	0,45	0,6	1,0	0,60
Эффективная плотность состояний в зоне проводимости, см^{-3}	$T=300\text{ К}$	N_C	$2,8\cdot 10^{19}$	$1,04\cdot 10^{19}$	$4,7\cdot 10^{17}$	$3,7\cdot 10^{16}$		
	$T=77\text{ К}$		$3,6\cdot 10^{18}$	$1,4\cdot 10^{19}$	$5,8\cdot 10^{16}$	$5,1\cdot 10^{15}$		
Эффективная плотность состояний в валентной зоне, см^{-3}	$T=300\text{ К}$	N_V	$1,02\cdot 10^{19}$	$6,11\cdot 10^{18}$	$7,0\cdot 10^{18}$	$1,16\cdot 10^{19}$		
	$T=77\text{ К}$		$1,4\cdot 10^{18}$	$6,9\cdot 10^{18}$	$9,8\cdot 10^{17}$	$1,5\cdot 10^{18}$		
Диэлектрическая постоянная		ϵ_s	11,8	16,0	13,2	17,7	10,2	12,2
Электронное сродство		χ	4,05	4,00	4,07	4,60		
Собственная концентрация носителей, см^{-3}	$T=300\text{ К}$	n_i	$1,6\cdot 10^{10}$	$2,5\cdot 10^{13}$	$1,1\cdot 10^7$	$2,0\cdot 10^{16}$	$1,1\cdot 10^{-4}$	$9,2\cdot 10^{-10}$
	$T=77\text{ К}$		$3\cdot 10^{-20}$	$1,4\cdot 10^{-7}$	$2,8\cdot 10^{-33}$	$1,2\cdot 10^{10}$		
Время жизни носителей, с		τ	$2,5\cdot 10^{-3}$	$1,0\cdot 10^{-3}$	$1\cdot 10^{-8}$	$1\cdot 10^{-8}$		
Дебаевская длина, мкм		L_d	24	0,68	2250			
Показатель преломления		n	3,44	4,0	3,4	3,75	2,6	2,4
Температурный коэффициент		α	$2,4\cdot 10^{-6}$	$5,8\cdot 10^{-6}$	$5,8\cdot 10^{-6}$	$5,1\cdot 10^{-6}$	$4,0\cdot 10^{-6}$	$5,59\cdot 10^{-6}$
Постоянная решетки, нм		a, b, c	5,43	5,65	5,65	6,48	0,308(a) 1,511(c)	0,318 (a) 0,5166(c)
Температура плавления, °С		T	1415	936	1238	525	2830	2530