Диффузия

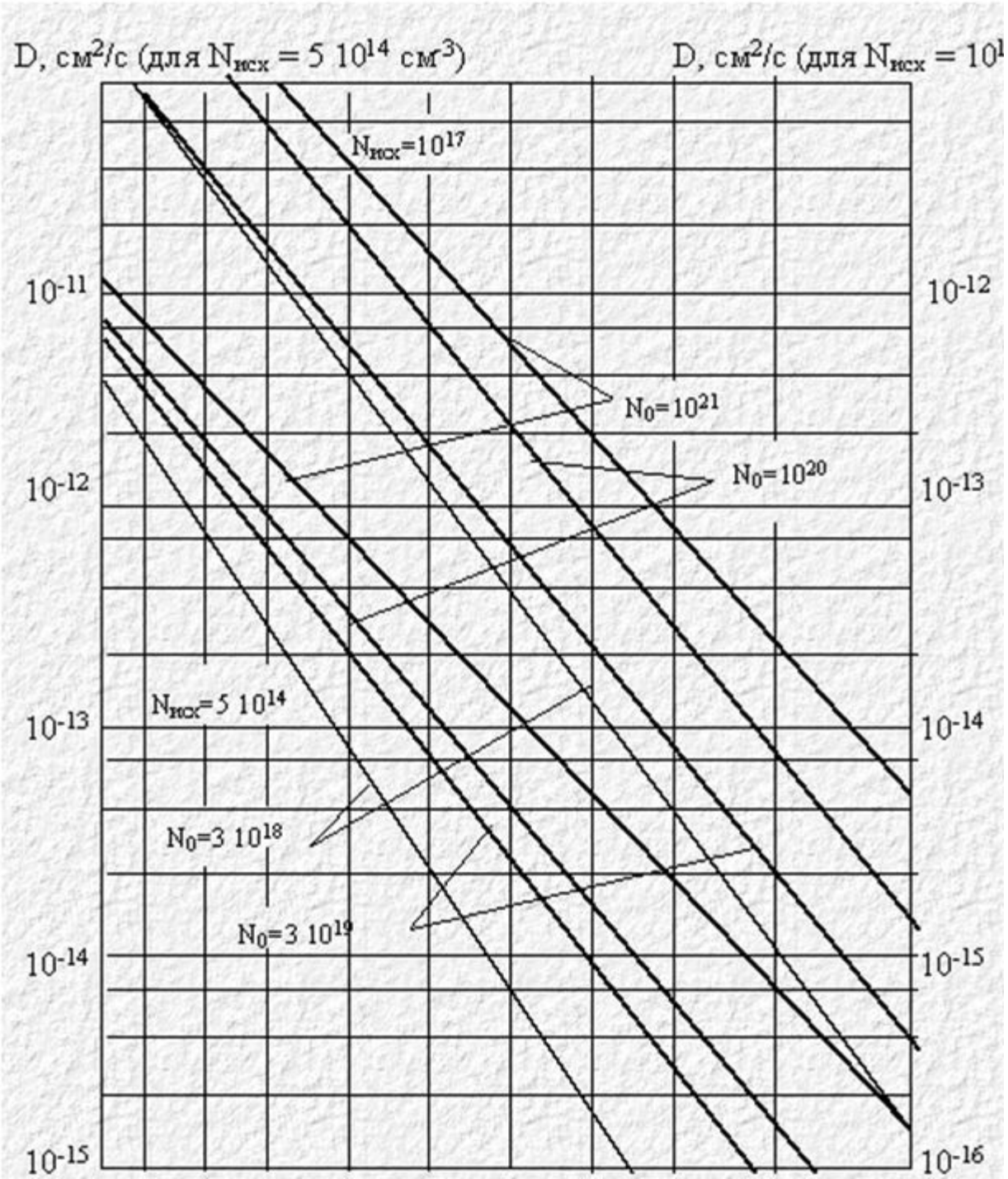

D, см²/с (для Nисх = 5 10¹⁴ см⁻³)
D, см²/с (для Nисх = 10¹
Nисх=10¹⁷
N0=10²¹
N0=10²⁰
Nисх=5 10¹⁴
N0=3 10¹⁸
N0=3 10¹⁹
10⁻¹¹
10⁻¹²
10⁻¹³
10⁻¹⁴
10⁻¹⁵
10⁻¹²
10⁻¹³
10⁻¹⁴
10⁻¹⁵
10⁻¹⁶

Таблица 1. Значения функции ***erfc V***

V	erfcV	V	erfcV
0.0	1.00000	2.6	2.36×10^{-4}
0.1	0.88754	2.7	1.343×10^{-4}
0.2	0.77730	2.8	7.5×10^{-5}
0.3	0.67135	2.9	4.11×10^{-5}
0.4	0.57161	3.0	2.21×10^{-5}
0.5	0.47950	3.1	1.16×10^{-5}
0.6	0.39614	3.2	6.02×10^{-6}
0.7	0.32220	3.3	3.05×10^{-6}
0.8	0.25790	3.4	1.52×10^{-6}
0.9	0.20309	3.5	7.43×10^{-7}
1.0	0.15730	3.6	3.55×10^{-7}
1.1	0.11979	3.7	1.67×10^{-7}
1.2	0.08969	3.8	7.68×10^{-8}
1.3	0.06599	3.9	3.48×10^{-8}
1.4	0.04771	4.0	1.54×10^{-8}
1.5	0.03389	4.1	6.7×10^{-9}
1.6	0.02365	4.2	2.86×10^{-9}
1.7	0.01621	4.3	1.19×10^{-9}
1.8	0.01091	4.4	4.89×10^{-10}
1.9	0.00721	4.5	1.96×10^{-10}

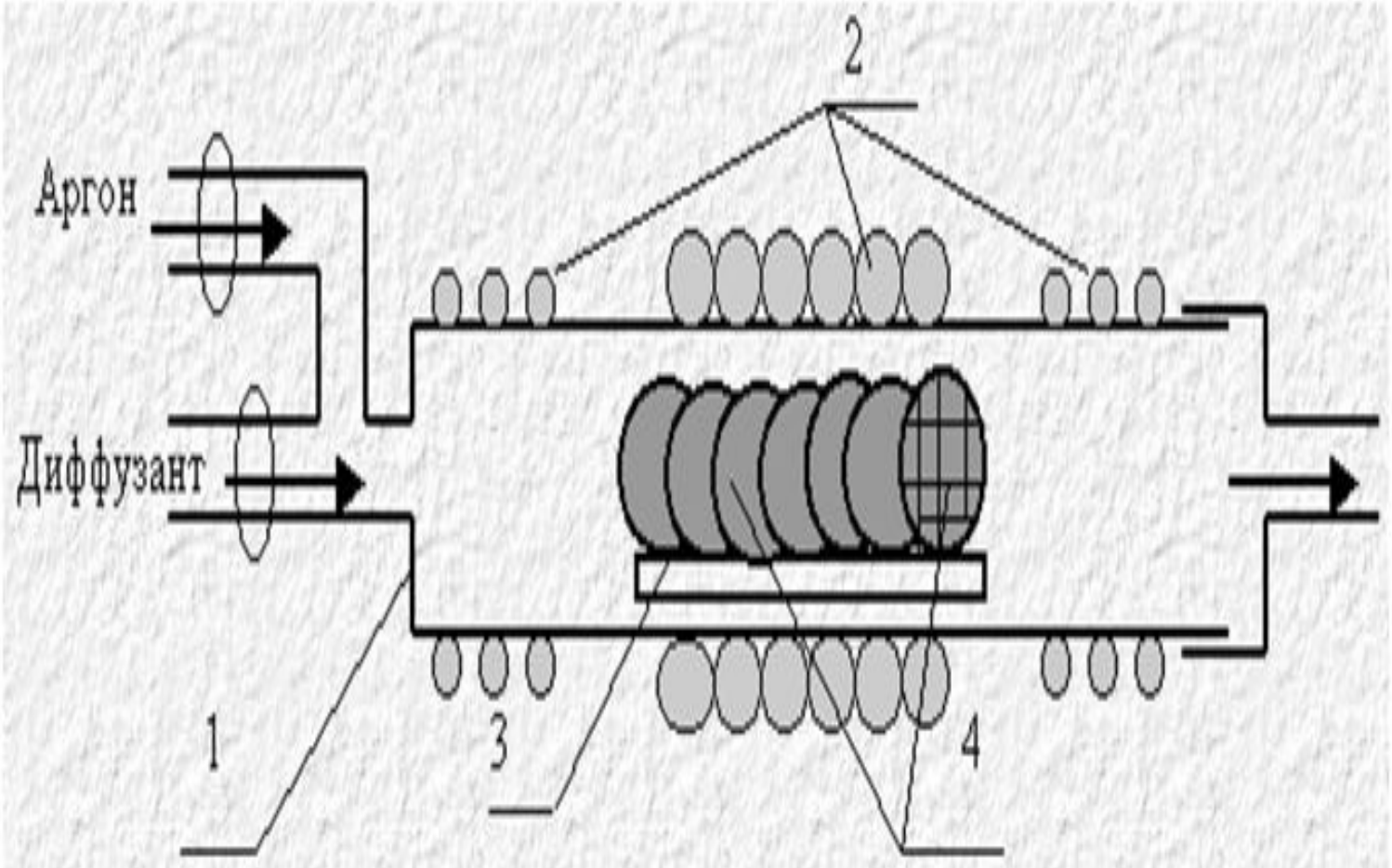
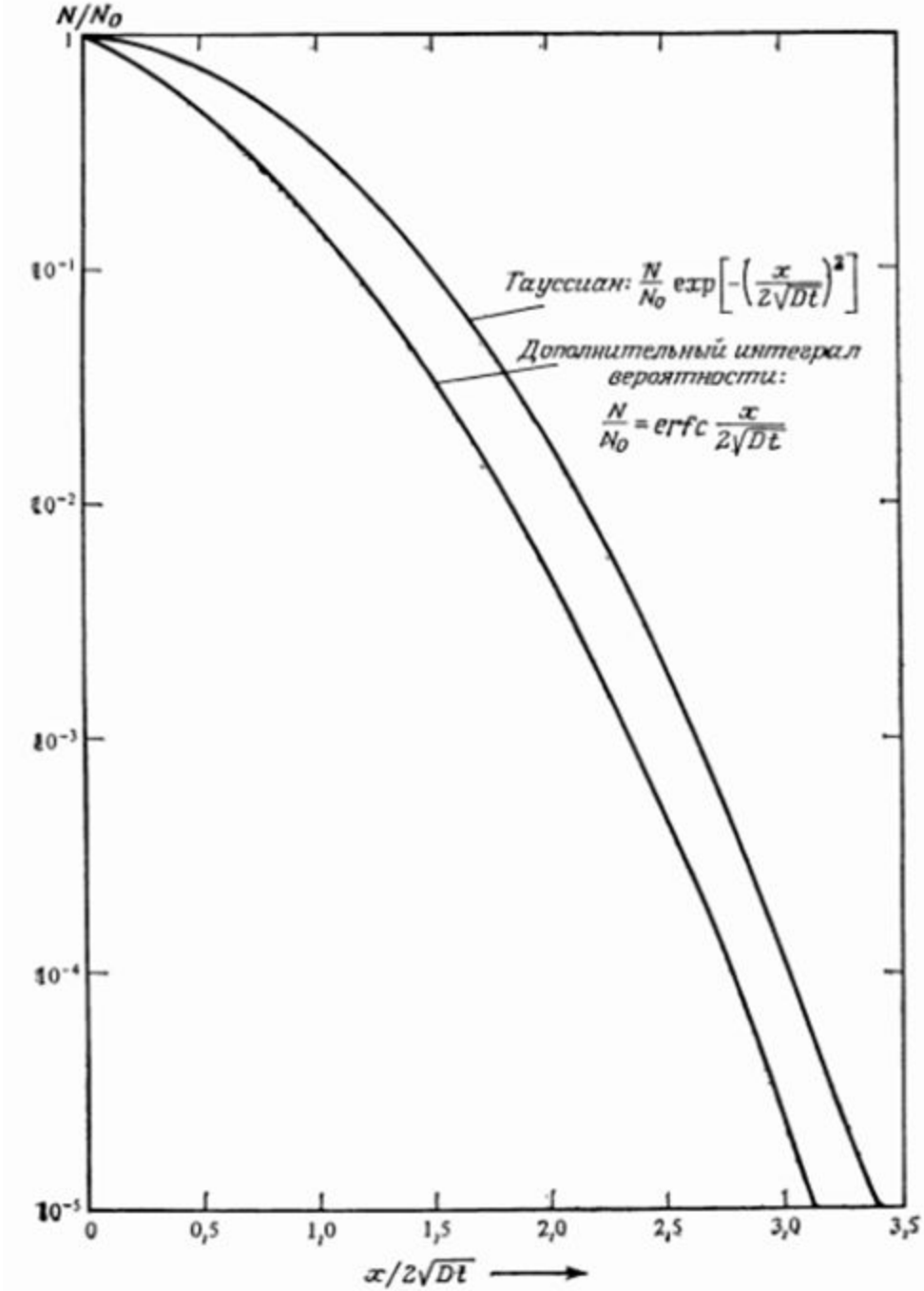


Рис. 10. Схема рабочей камеры диффузионной печи.



Графики дополнительного интеграла вероятности и функции нор-
мального распределения (гауссиан)

Рис. 7. Температурная зависимость коэффициента диффузии фосфора и бора в кремний, $N_{исх}$ и N_0 - исходная и поверхностная концентрации примеси, см.

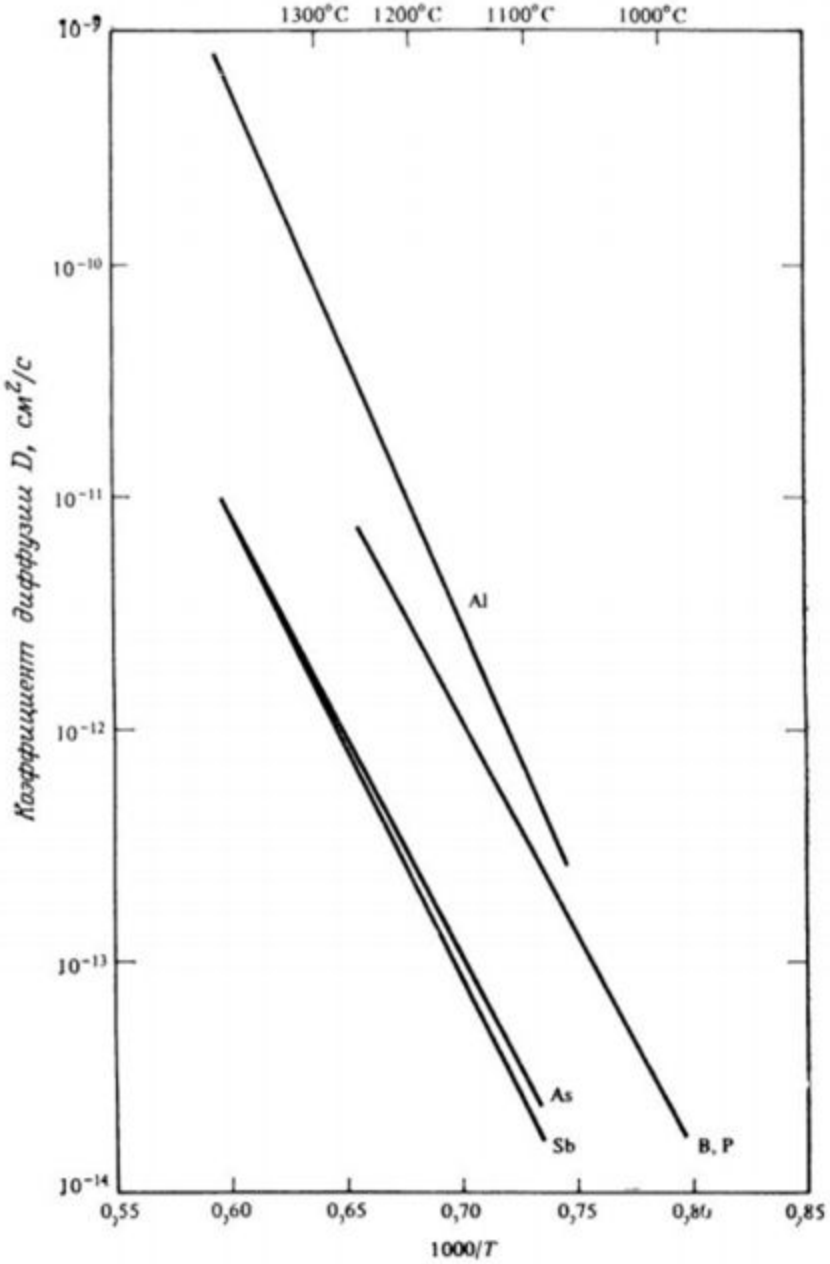


Рис. 4.2. Графики зависимости коэффициентов диффузии для примесей, диффундирующих по вакансиям, от величины, обратной абсолютной температуре. (Из C. S. Fuller and J. A. Ditzenberger, Copyright 1956, Journal of Applied

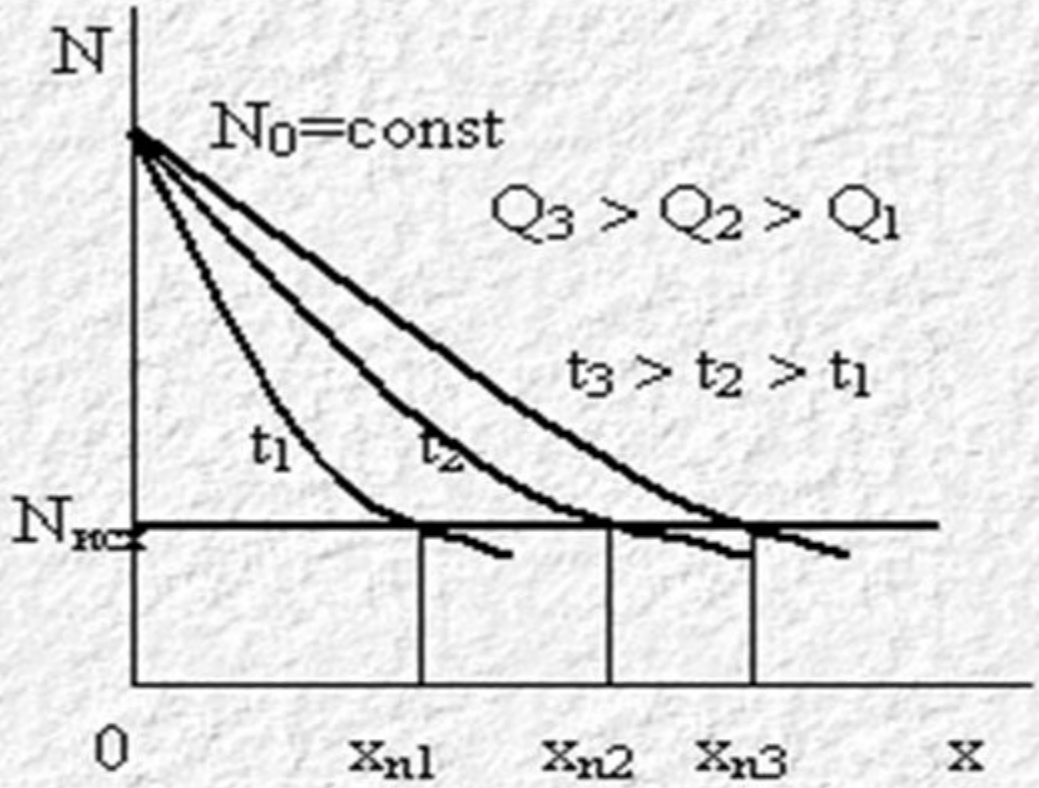


Рис. 8. Изменение профиля распределения примеси с течением времени при постоянном внешнем источнике.

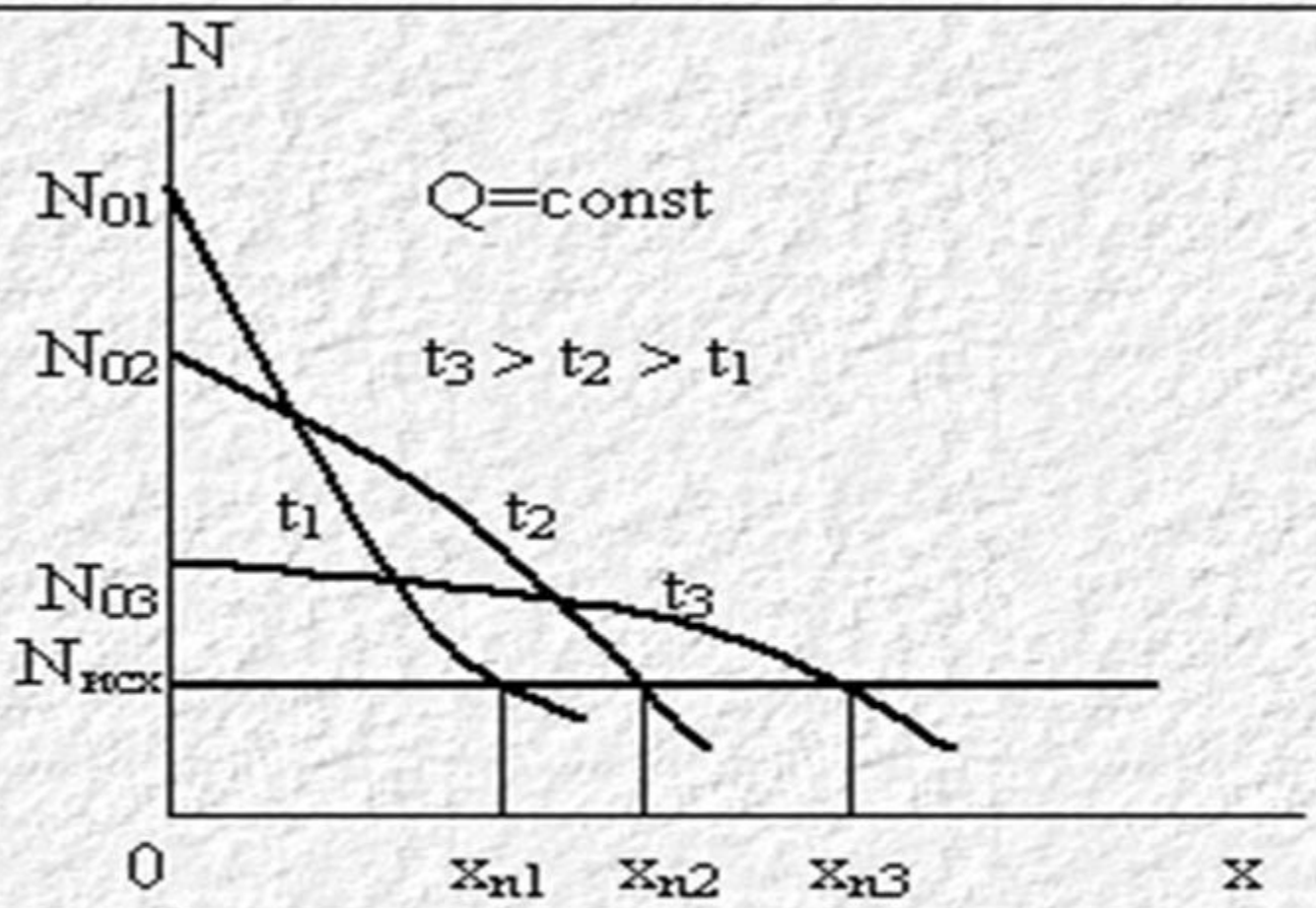
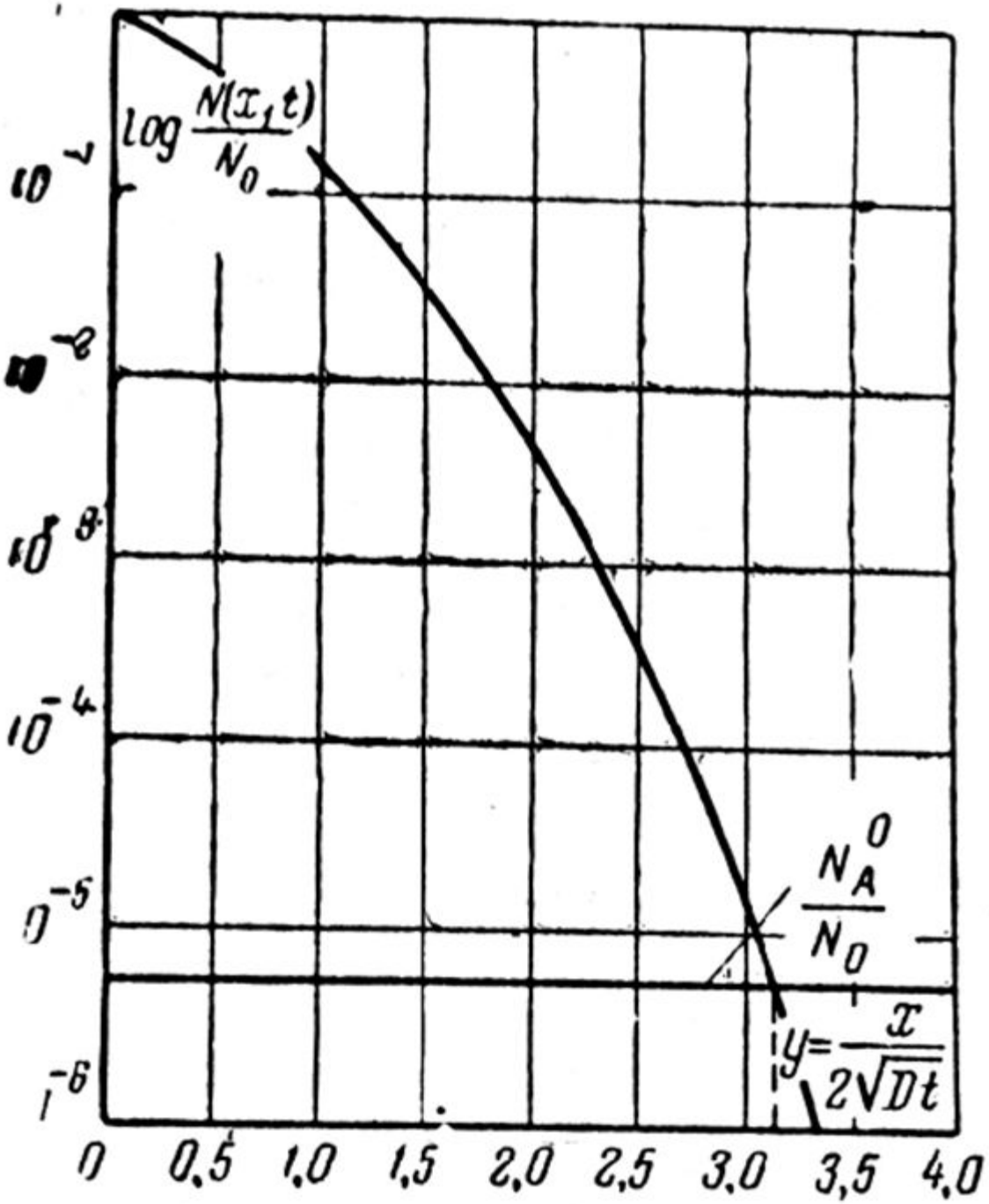


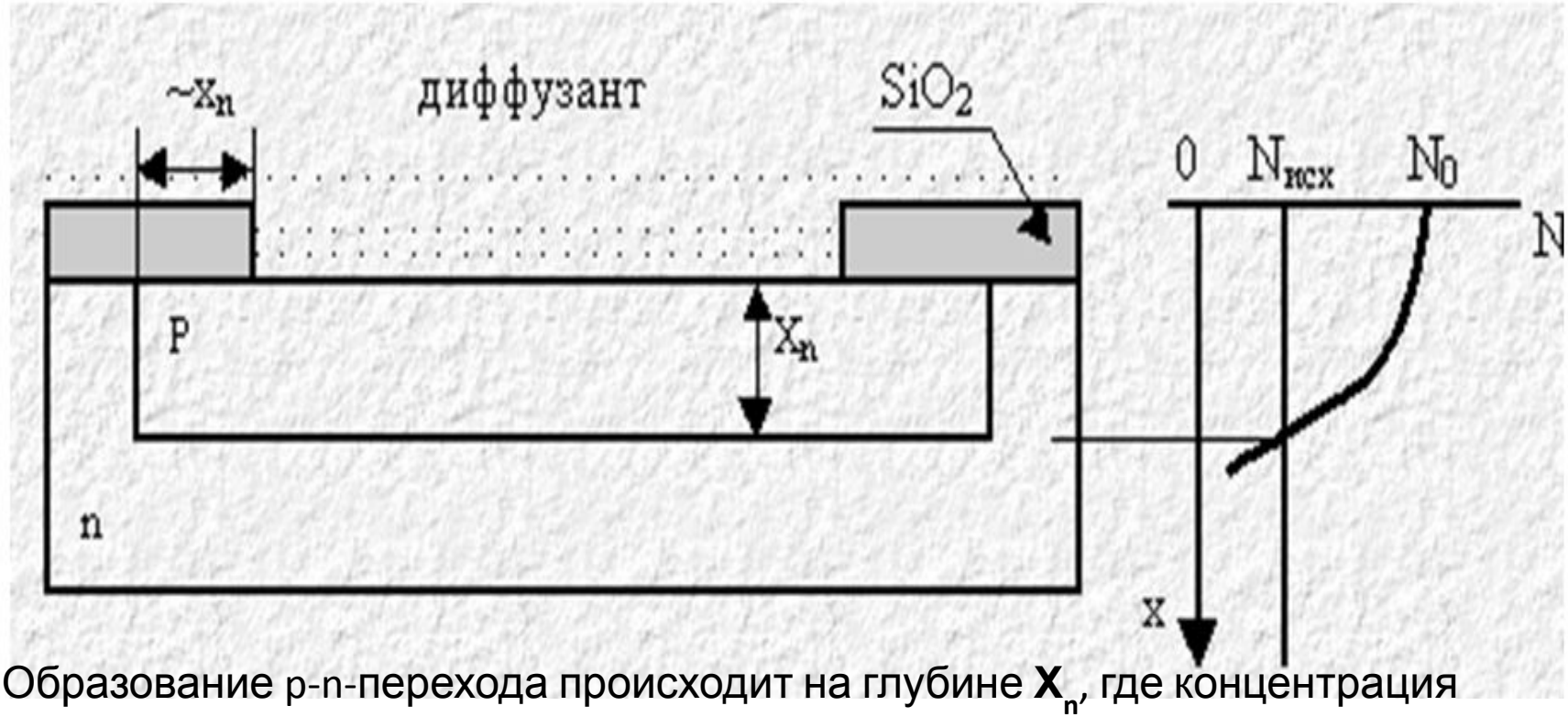
Рис 9 Изменение профиля распределения примеси с течением времени при конечном поверхностном источнике.


$\log \frac{N(x,t)}{N_0}$
10^{-1}
10^{-2}
10^{-3}
10^{-4}
10^{-5}
10^{-6}
$\frac{N_A^0}{N_0}$
$y = \frac{x}{2\sqrt{Dt}}$
0
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0

Значения коэффициентов диффузии и максимальной поверхностной концентрации в кремнии

Элемент	D_0	ΔW, *дж*	$N_{0макс}$, $м^{-3}$	Тип проводимости
B	$1{,}05 \cdot 10^{-3}$	$5{,}9 \cdot 10^{-19}$	10^{27}	*p*
Al	$8{,}0 \cdot 10^{-4}$	$5{,}56 \cdot 10^{-19}$	$7 \cdot 10^{24}$	*p*
Ga	$3{,}6 \cdot 10^{-4}$	$5{,}6 \cdot 10^{-19}$	10^{26}	*p*
In	$1{,}65 \cdot 10^{-3}$	$6{,}26 \cdot 10^{-19}$	10^{25}	*p*
Tl	$1{,}65 \cdot 10^{-3}$	$6{,}26 \cdot 10^{-19}$	10^{23}	*p*
P	$1{,}05 \cdot 10^{-3}$	$5{,}9 \cdot 10^{-19}$	10^{28}	*n*
As	$3{,}2 \cdot 10^{-5}$	$5{,}9 \cdot 10^{-19}$	10^{26}	*n*
Sb	$1{,}12 \cdot 10^{-5}$	$4{,}58 \cdot 10^{-19}$	10^{25}	*n*
Bi	$1{,}033 \cdot 10^{-1}$	$7{,}45 \cdot 10^{-19}$	10^{23}	*n*
Li	$2{,}3 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-19}$	10^{25}	*n*
Mn	—	—	10^{22}	*n*
Fe	$6{,}2 \cdot 10^{-7}$	$1{,}39 \cdot 10^{-19}$	$3 \cdot 10^{22}$	—
Co	—	—	—	—
Ni	—	—	—	—
Cu	—	$3 \cdot 10^{-20}$	10^{24}	*p*
Zn	—	—	$6 \cdot 10^{22}$	*p*

Принцип образования p-n перехода



Образование p-n-перехода происходит на глубине $\mathbf{X_n}$, где концентрация введённой примеси оказывается равной исходной. При термической диффузии (рис.) максимальная концентрация примеси всегда на поверхности ($\mathbf{N_0}$) и монотонно убывает с глубиной.