

Диффузия

$D, \text{cm}^2/\text{c}$  (для  $N_{\text{исх}} = 5 \cdot 10^{14} \text{cm}^3$ )

$D, \text{cm}^2/\text{c}$  (для  $N_{\text{исх}} = 10^{17}$ )

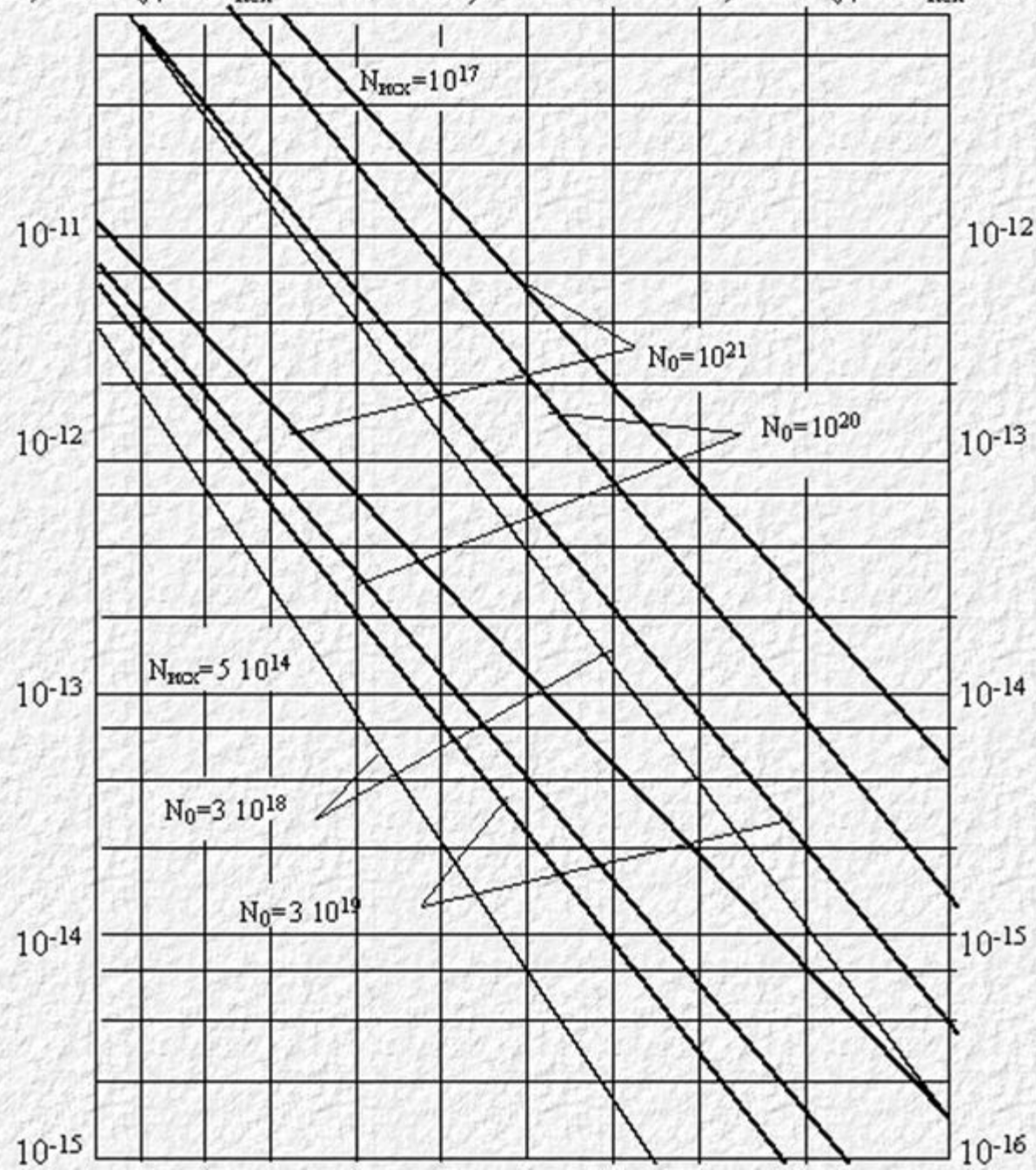


Таблица 1. Значения функции erfc V

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

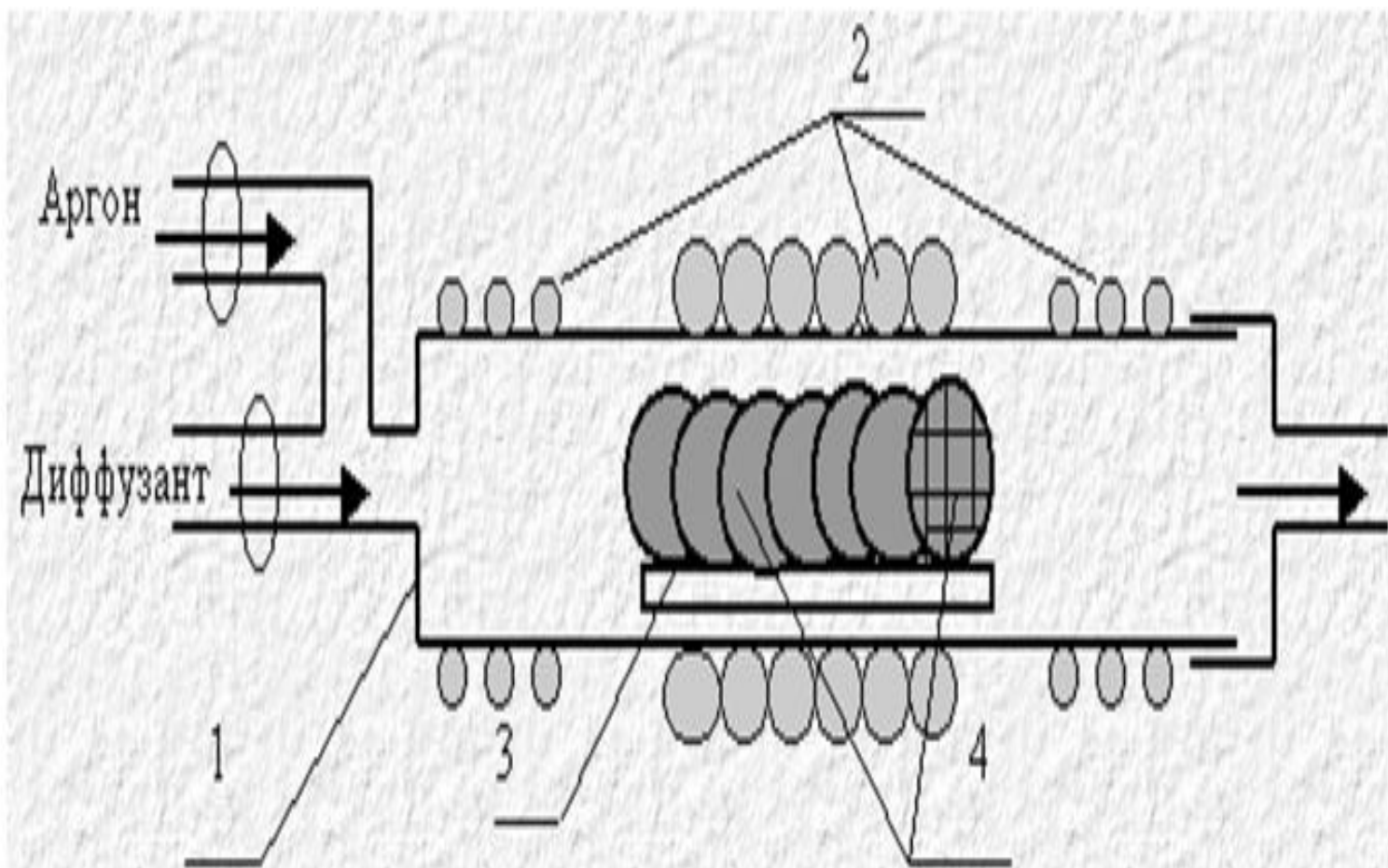
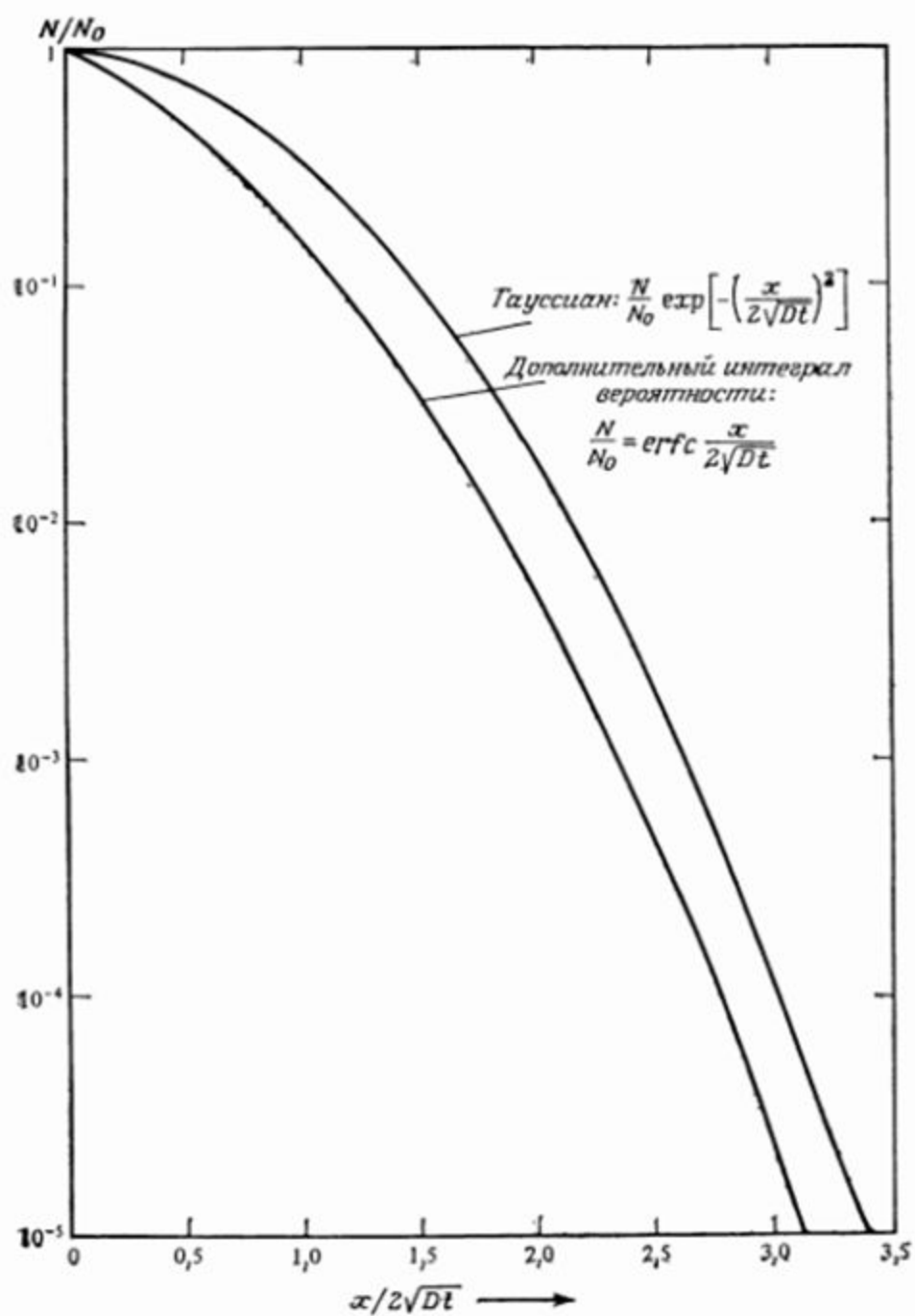


Рис. 10. Схема рабочей камеры диффузионной печи.



Графики дополнительного интеграла вероятности и функции нормального распределения (гауссиан)

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

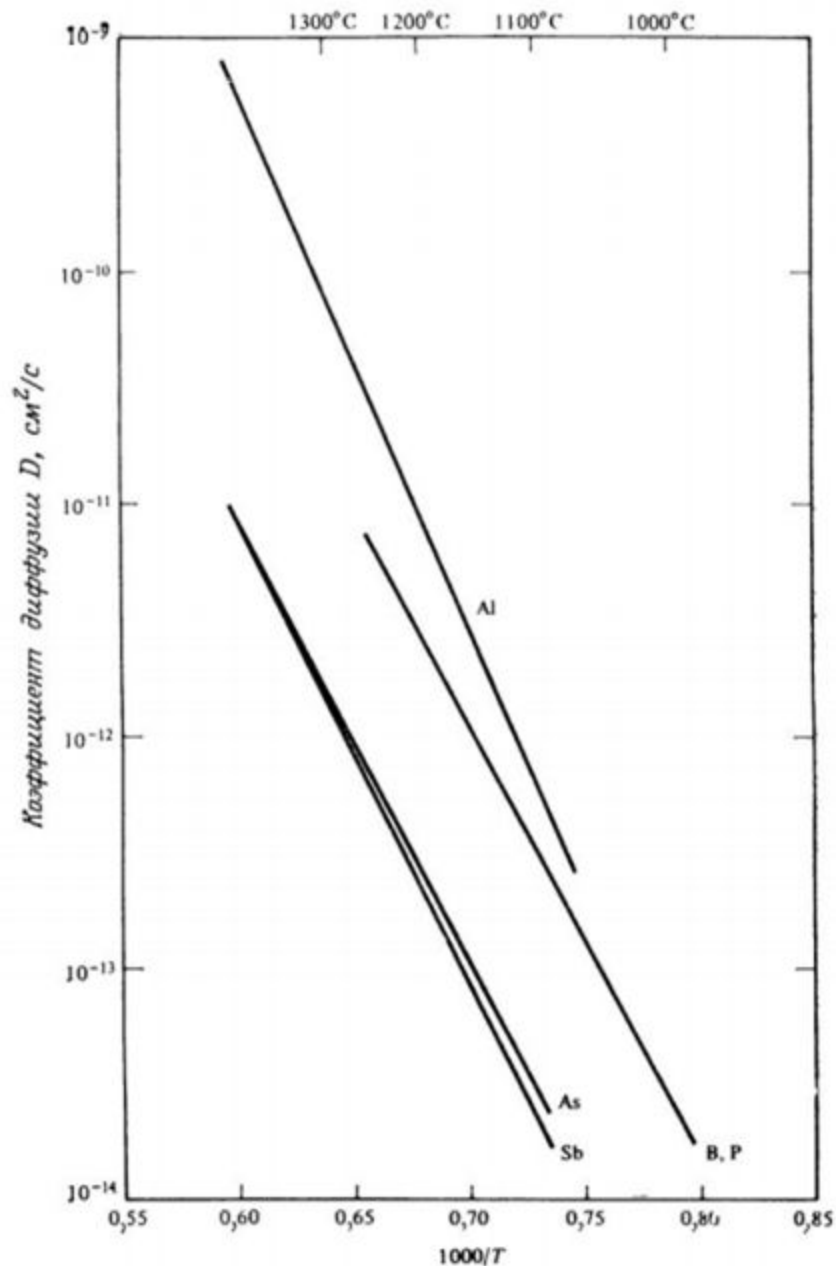


Рис. 4.2. Графики зависимости коэффициентов диффузии для примесей, диффундирующих по вакансиям, от величины, обратной абсолютной температуре. (Из С. S. Fuller and J. A. Ditzenberger, Copyright 1956, Journal of Applied Physics, Vol. 27, стр. 1000-1005)

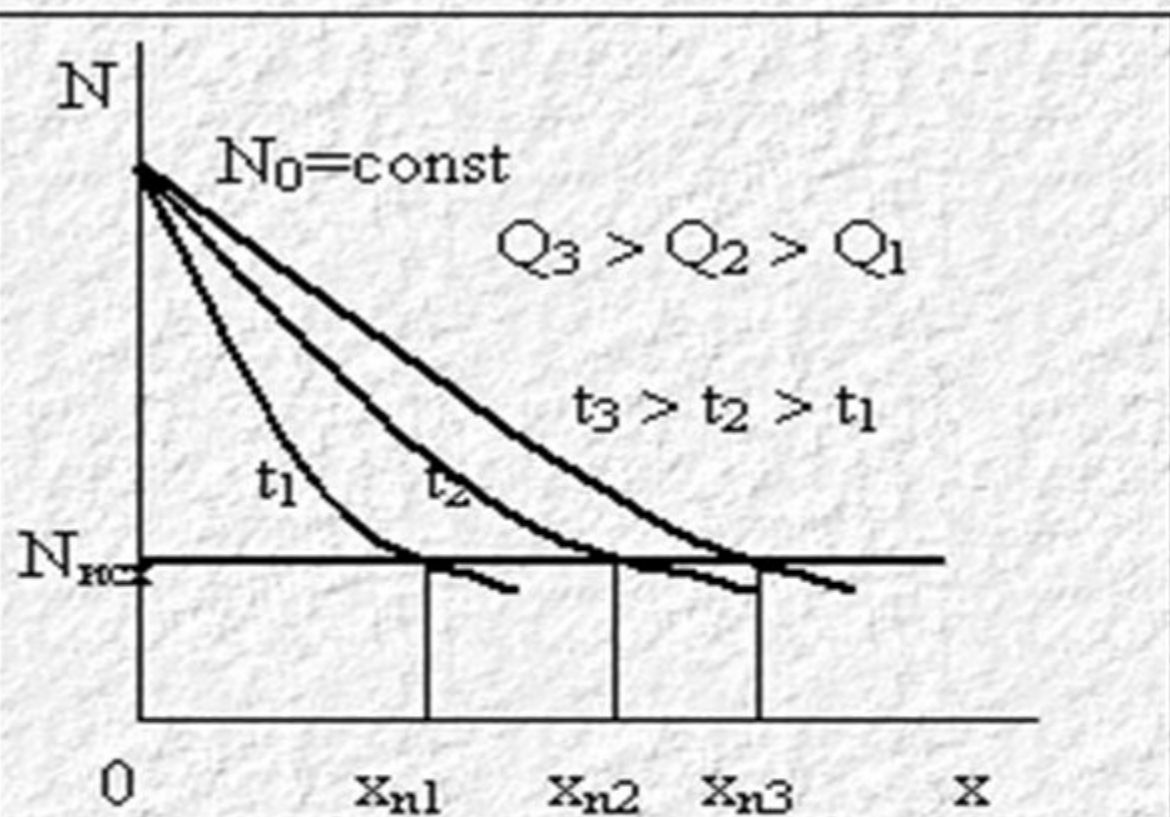


Рис. 8. Изменение профиля распределения примеси с течением времени при постоянном внешнем источнике.



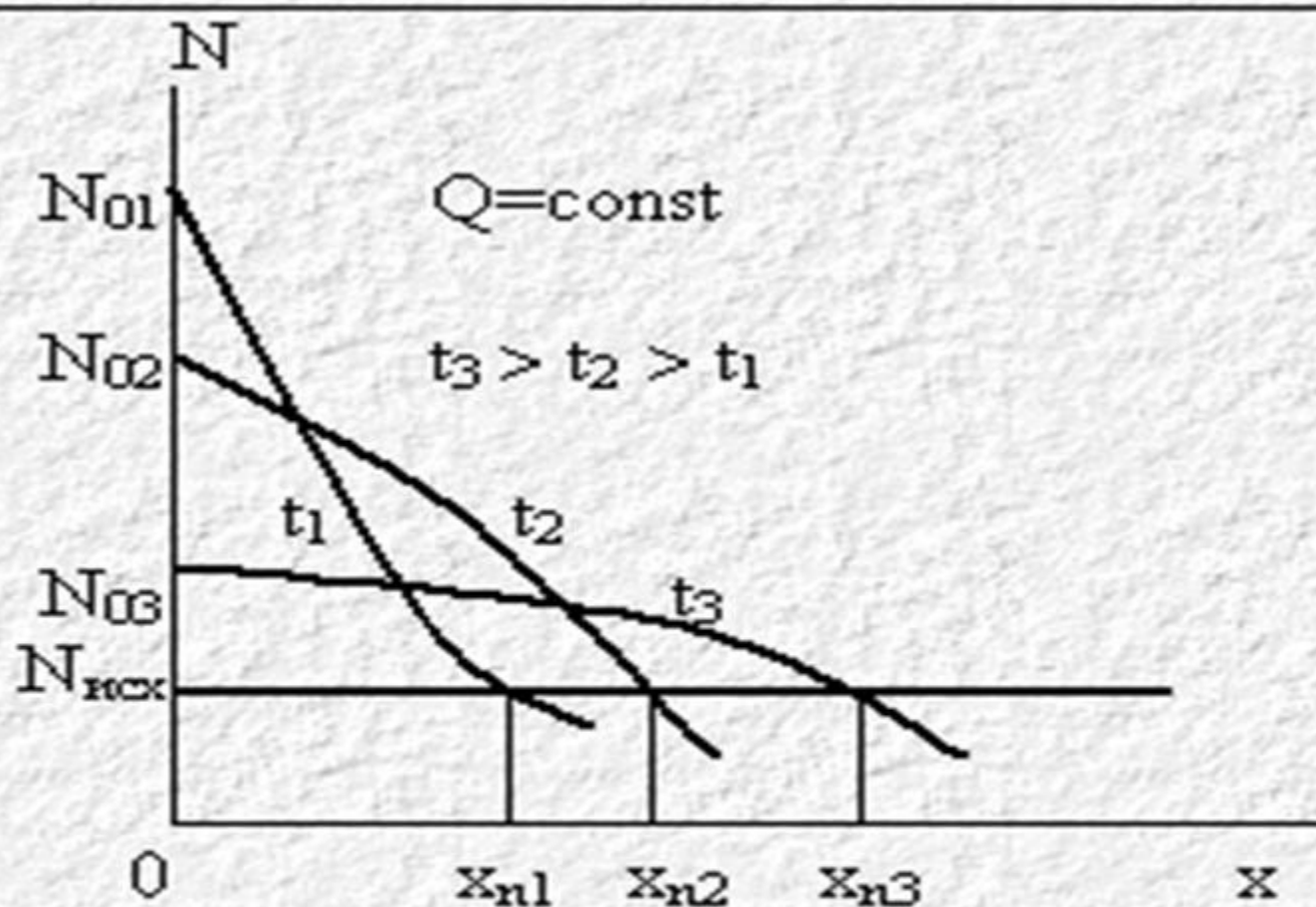
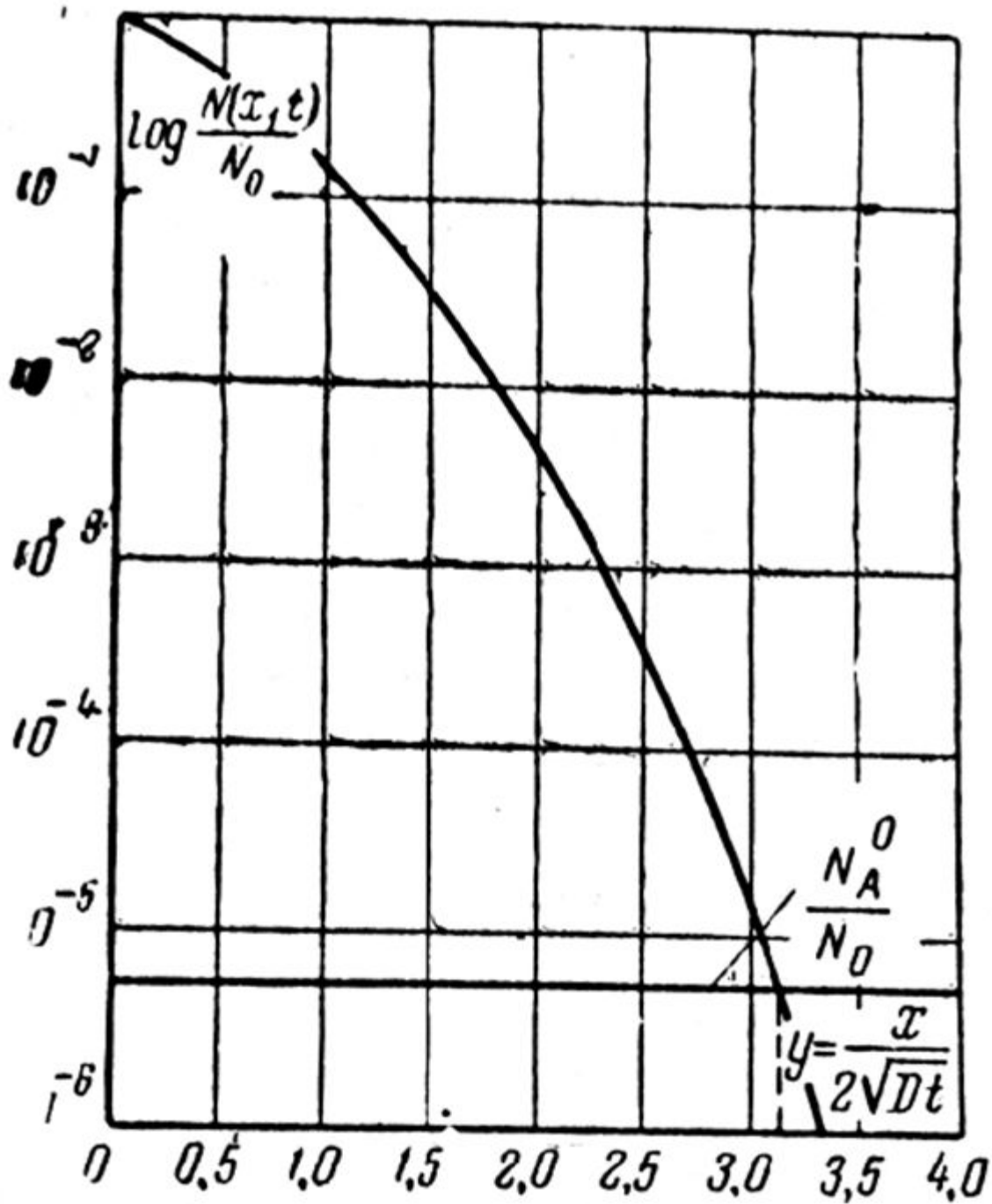


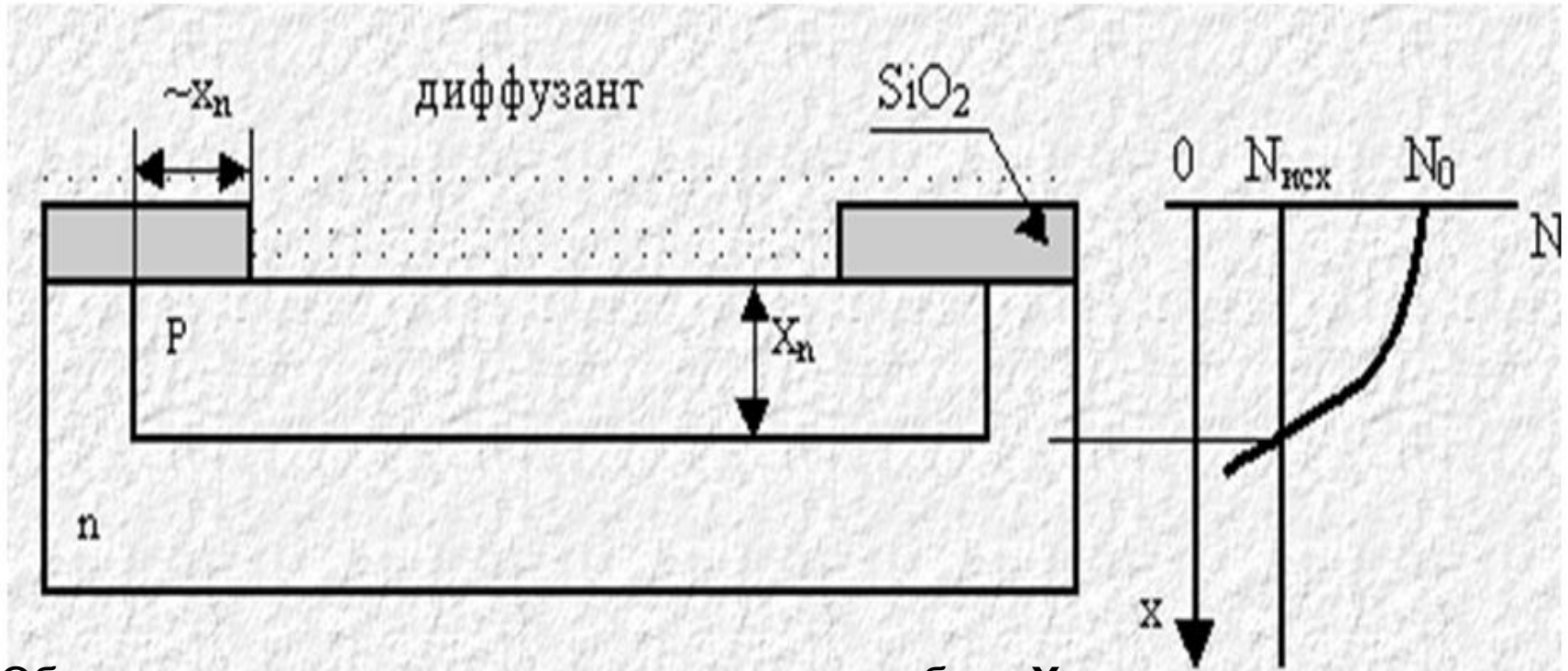
Рис 9 Изменение профиля распределения примеси с течением времени при конечном поверхностном источнике.



Значения коэффициентов диффузии и максимальной  
поверхностной концентрации в кремнии

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

# Принцип образования р-п перехода



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