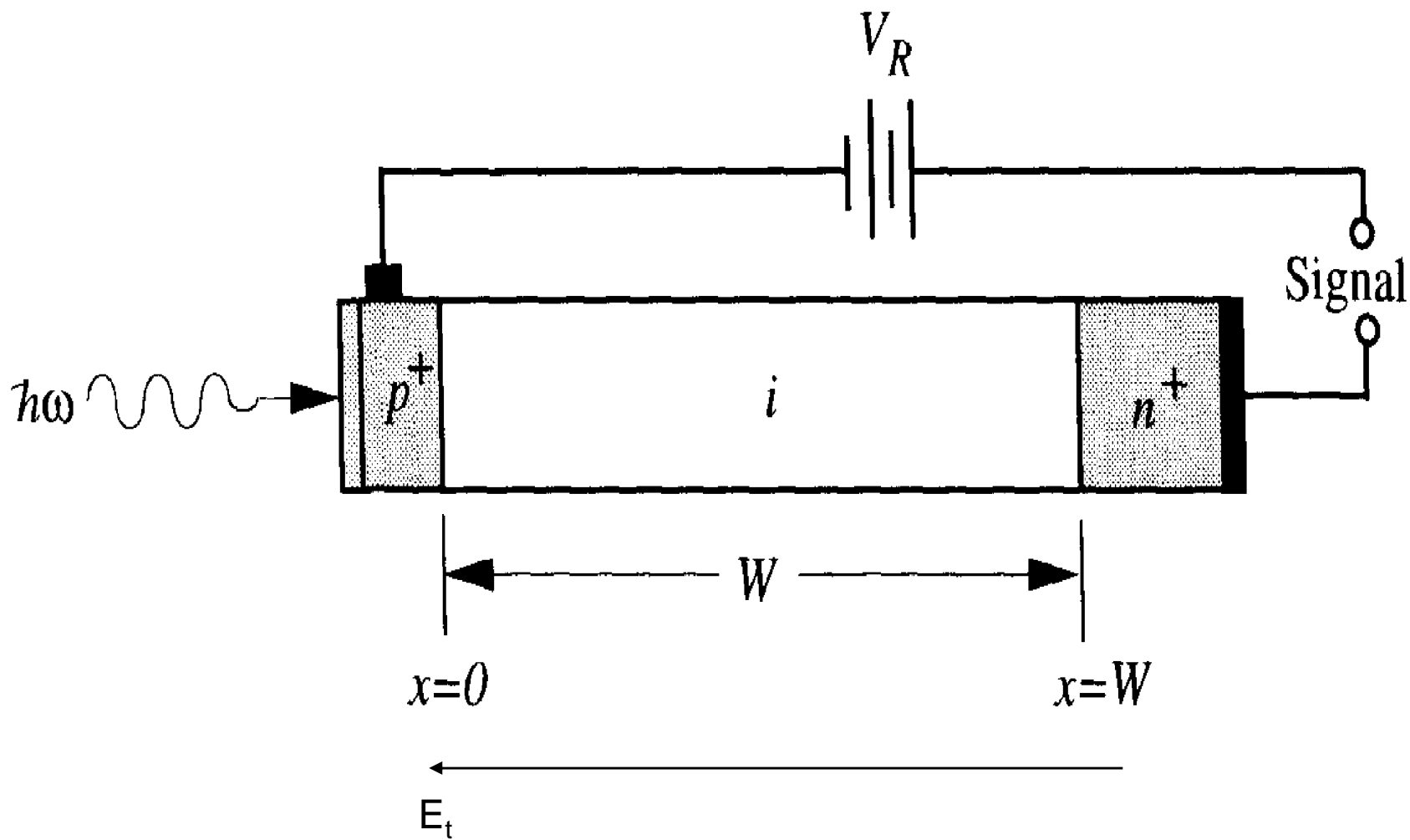


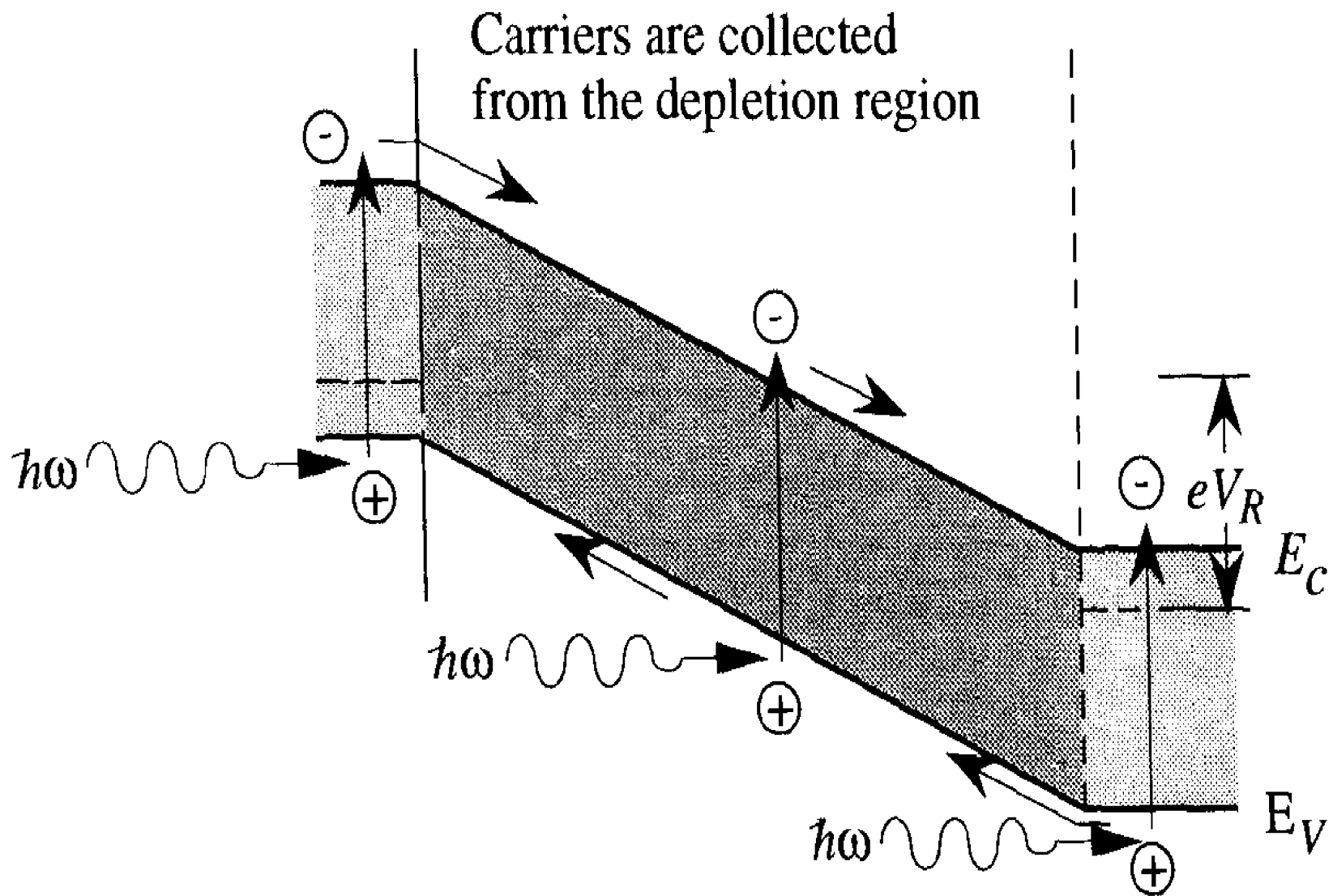
www.mientay.vn.com

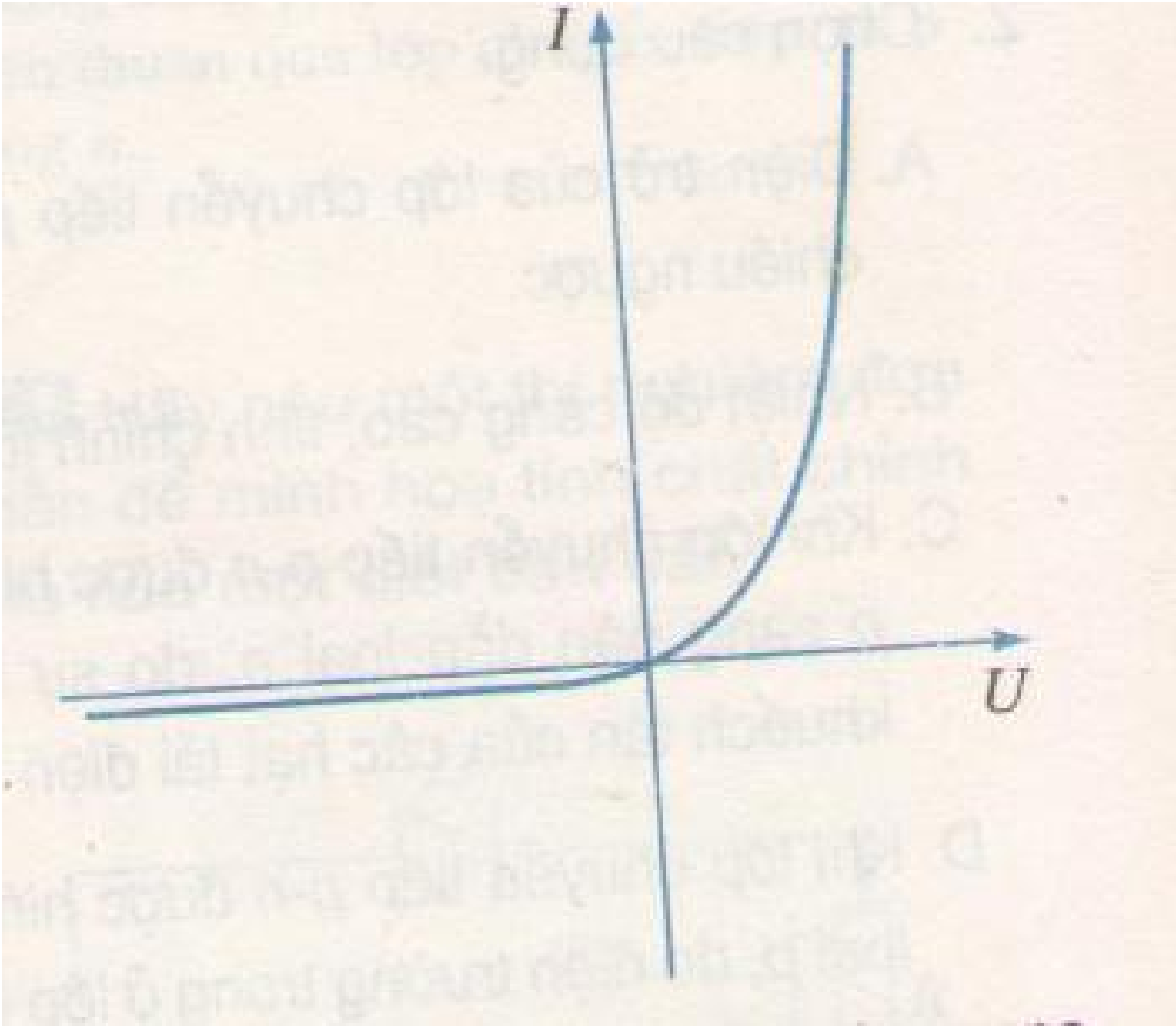
P.I.N DETECTOR

C M B I N QUANG P.I.N

Pin detector nâng cao, ưu điểm của nó là tốc độ xử lý nhanh hơn detector pn, vì nó thêm vào lớp p tiếp giáp sinh p-th, nhờ thế tính toán điện chỉ cần dày lớp p thời gian cảm biến giảm, tốc độ xử lý! Hai lý do đó làm tăng hiệu quả của detector: cho tín hiệu rõ hơn (tăng khả năng ánh sáng phát ra và cũng tín hiệu vào), tốc độ xử lý nhanh hơn.







Một số vấn đề về PIN detector

- 1. Hiệu suất detector.
- 2. Một số yêu cầu về vật liệu chế tạo detector quang.
- 3. Thời gian cảm biến.

$$I_L = eA \int_0^W G_L(x) dx$$

$$G_L(x) = \alpha J_{ph}(0) \exp(-\alpha x)$$

e : hằng tích nguyên tố

W : chiều dày lớp i.

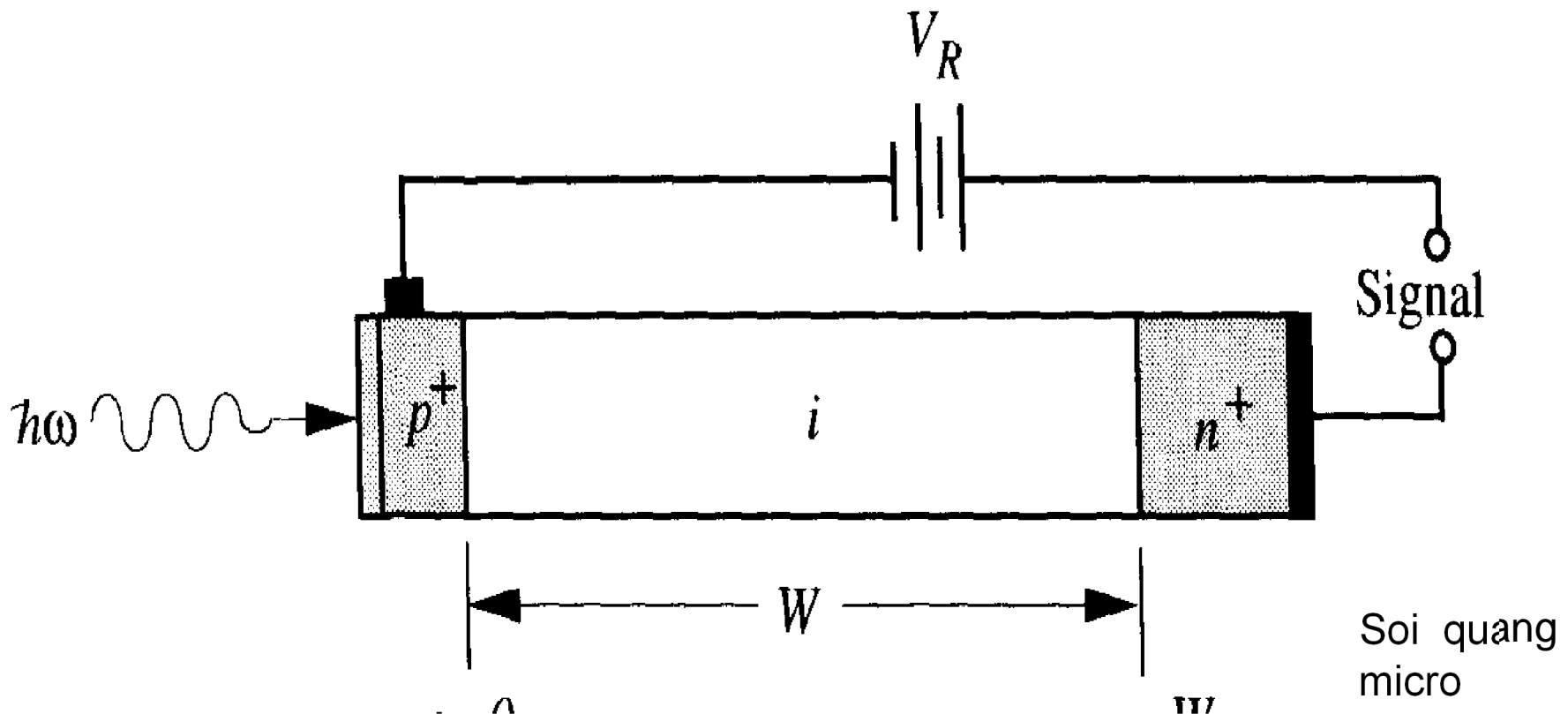
$J_{ph}(0)$: công suất dòng hạt photon chiếu vào ($\text{hạt}/\text{cm}^2.\text{s}$)

$$I_L = eAJ_{ph}(0) [1 - \exp(-\alpha W)]$$

$$I_L = eAJ_{ph}(0)(I - R) [1 - \exp(-\alpha W)]$$

Hiệu suất detector (detector efficiency)

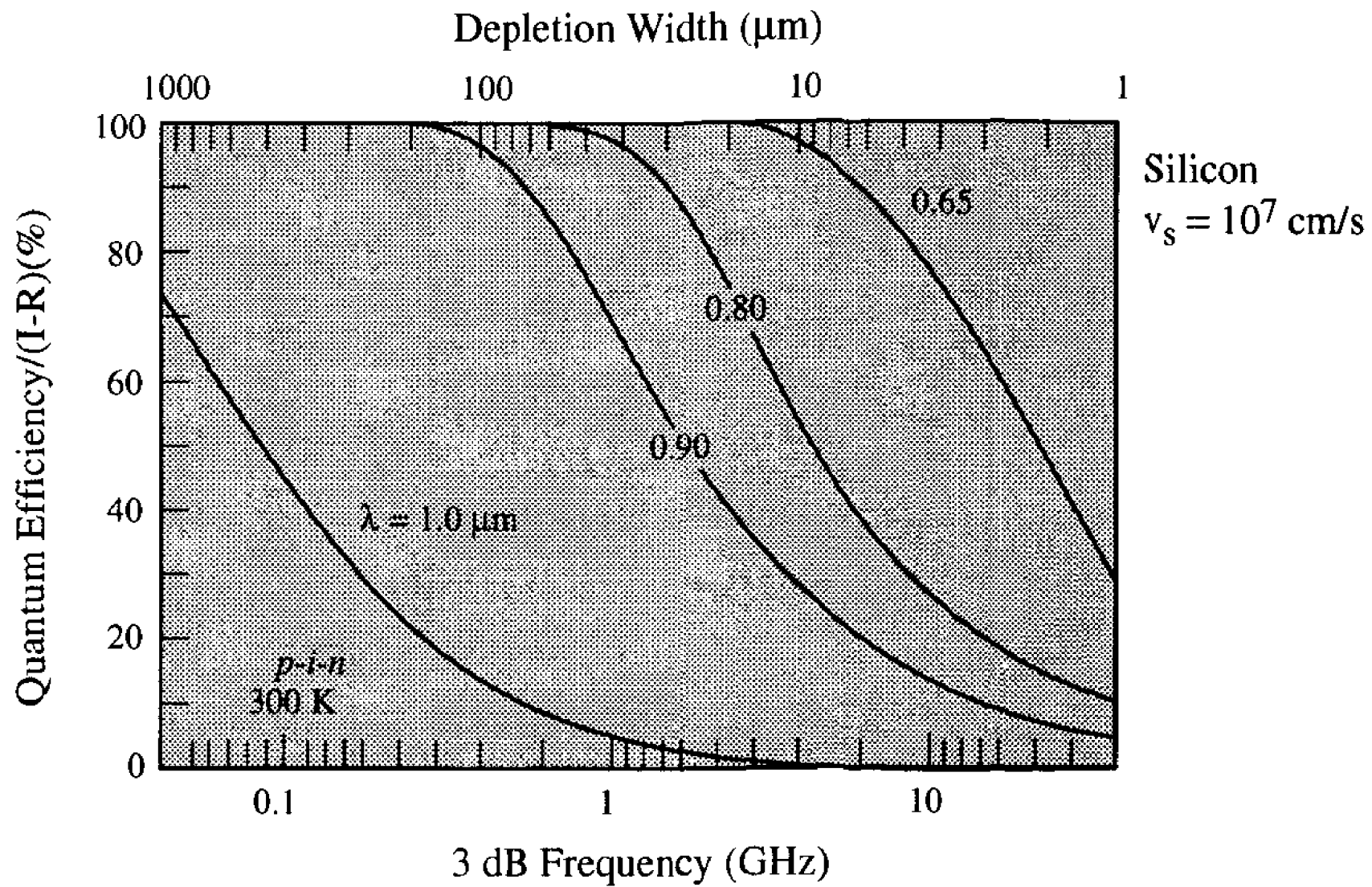
$$\eta_{det} = \frac{I_L}{AJ_{ph}(0)} = (1 - R) [1 - \exp(-\alpha W)]$$



Một số yêu cầu về vật liệu chế tạo detector quang

$$\eta_{det} = \frac{I_L}{AJ_{ph}(0)} = (1 - R) [1 - \exp(-\alpha W)]$$

- Giảm hệ số phản xạ R.
- Giảm số kết hợp trở lại của e và lỗ trống.
- Tăng số hấp thụ. ($W = 1/\alpha$)
- rút ngắn thời gian truyền qua của hạt mang điện.



Mô hình liên hệ giữa mật độ dòng quang
 với vận tốc biến

$$J(\omega) = \frac{1}{W} \int_0^W \left[(J_{n1}(x) + J_{p1}(x)) + \epsilon \frac{\partial E}{\partial t} \right] dx$$

$$J_{p1}(x) = -\alpha e \phi_1 \left[\frac{e^{-\alpha x} - e^{-\alpha W} e^{\frac{i\omega(W-x)}{v_s(h)}}}{(\alpha - i\omega/v_s(h))} \right]$$

$$J_{n1}(x) = -\alpha e \phi_1 \left[\frac{e^{\frac{i\omega x}{v_s(h)}} - e^{-\alpha x}}{\alpha - i\omega/v_s(h)} \right]$$

Mô hình hệ thống ma trận không gian biến đổi thời gian

$$\begin{aligned}
 J(\omega) = & e\phi_1 \alpha W \left[\frac{e^{-\alpha W} - 1}{\alpha W (\alpha W - i\omega t_{tr}^h)} + \frac{e^{-\alpha W} (e^{i\omega t_{tr}^h} - 1)}{+i\omega t_{tr}^h (\alpha W - i\omega t_{tr}^h)} \right] \\
 & + e\phi_1 \alpha W \left[\frac{1 - e^{i\omega t_{tr}^e}}{i\omega t_{tr}^e (\alpha W + i\omega t_{tr}^e)} + \frac{1 - e^{-\alpha W}}{\alpha W (\alpha W + i\omega t_{tr}^e)} \right] \\
 & + \frac{i\omega \epsilon V}{W}
 \end{aligned}$$

$$t_{tr}^e = \frac{W}{v_s(e)}$$

$$t_{tr}^h = \frac{W}{v_s(h)}$$

