

# ЛЕКЦИЯ 5

Расчет гетероструктуры с заданными характеристиками

# Задача:

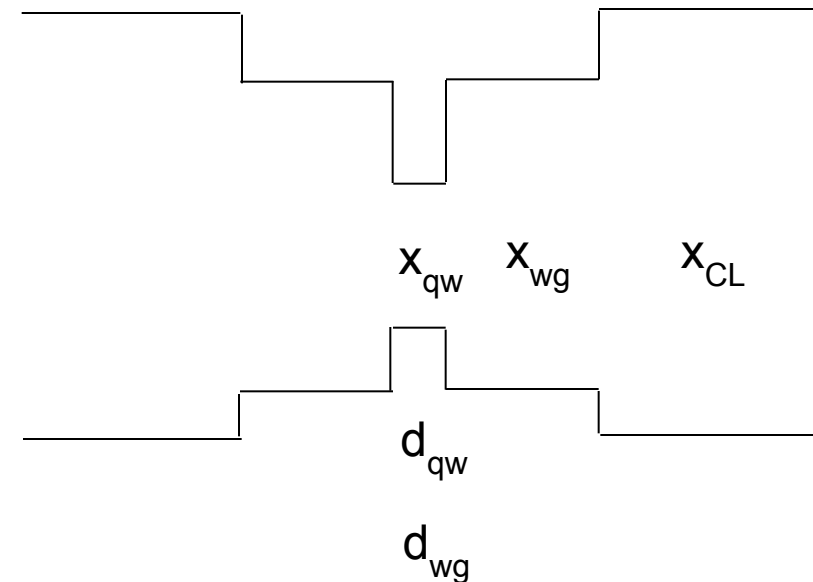
Определить составы и толщины слоев гетероструктуры, обеспечивающей необходимое оптическое и электронное ограничение.

Входные параметры:

- Длина волны генерации при переходе  $E_c - E_v$
- Рассогласование периода решетки в QW  $\Delta a$
- Разрыв зон  $\Delta E_c$  на границе QW-WG
- Оптическое ограничение волны  $\Delta n$
- Одномодовый режим генерации

Расчетные величины:

- Составы QW, WG, CL
- Критическая толщина QW
- Ширина WG
- Зонная схема гетероструктуры



# Критическая толщина

$$d_c = \frac{b}{4\pi f_0 \sin \theta \cos \lambda} \left( \frac{1 - \nu \cos^2 \theta}{1 + \nu} \right) \ln \left( \frac{d_c}{b} \right)$$

# Алгоритм расчета

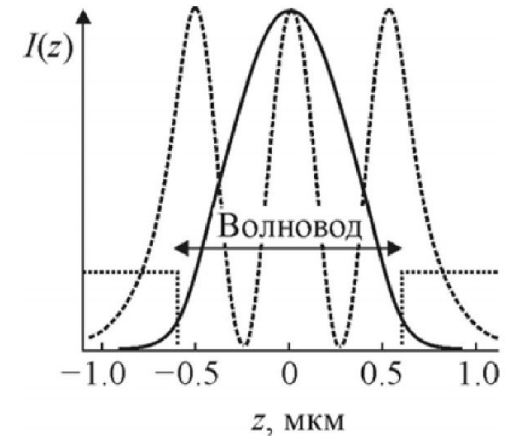
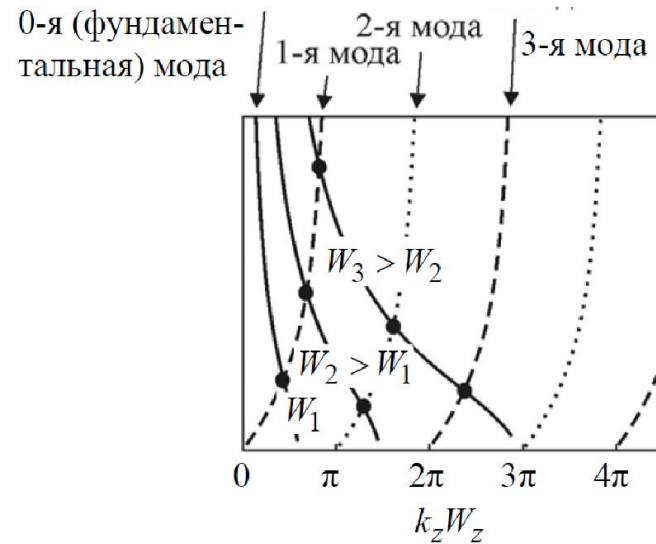
- Определить состав QW по закону Вегарда
- Определить предельную ширину QW по формуле Мэттьюза-Блэксли
- Определить состав и показатель преломления WG по закону Вегарда для заданного разрыва зон по отношению к QW
- Определить состав и показатель преломления CL по закону Вегарда для заданной разницы показателей преломления
- Определить ширину WG для существования фундаментальной моды

# Реализация одномодового режима

для четных мод ( $h = 0, 2, 4, \dots$ ):

$$\frac{1}{k_z} \sqrt{(n_2^2 - n_1^2) k_0^2 - k_z^2} = \operatorname{tg} \left( \frac{k_z W_z}{2} \right);$$

$k_0 = 2\pi/\lambda_0$  – волновой вектор света в вакууме



# Усиление в ГС с квантовой ямой

Для КЯ с ограничением  $\Gamma_{qw}$ :

$$G = g_{qw} \Gamma_{qw}$$