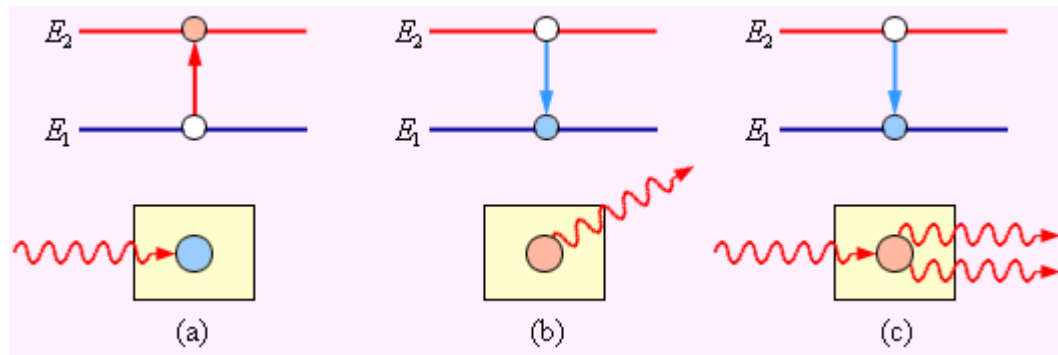


*ОБЩАЯ ФИЗИКА  
ОПТИЧЕСКИЕ КВАНТОВЫЕ  
ГЕНЕРАТОРЫ  
ЛЕКЦИЯ №12*

(Для студентов элитного технического отделения ЭТО-2)

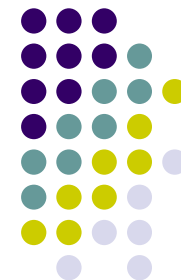


# Спонтанное и вынужденное излучение



- a) Поглощение света
- b) Спонтанное излучение
- c) Вынужденное (индуцированное) излучение

# Н.Г. Басов (1922-2001)



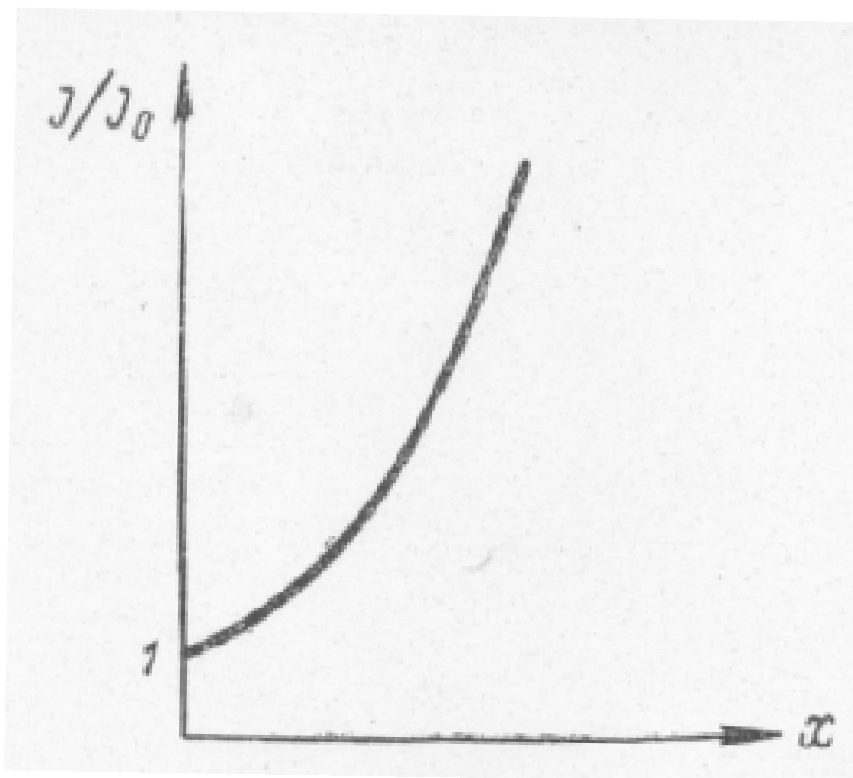
# А.М. Прохоров



# Чарлз Хард Тауэнс (род в 1915 г)



# Усиление света

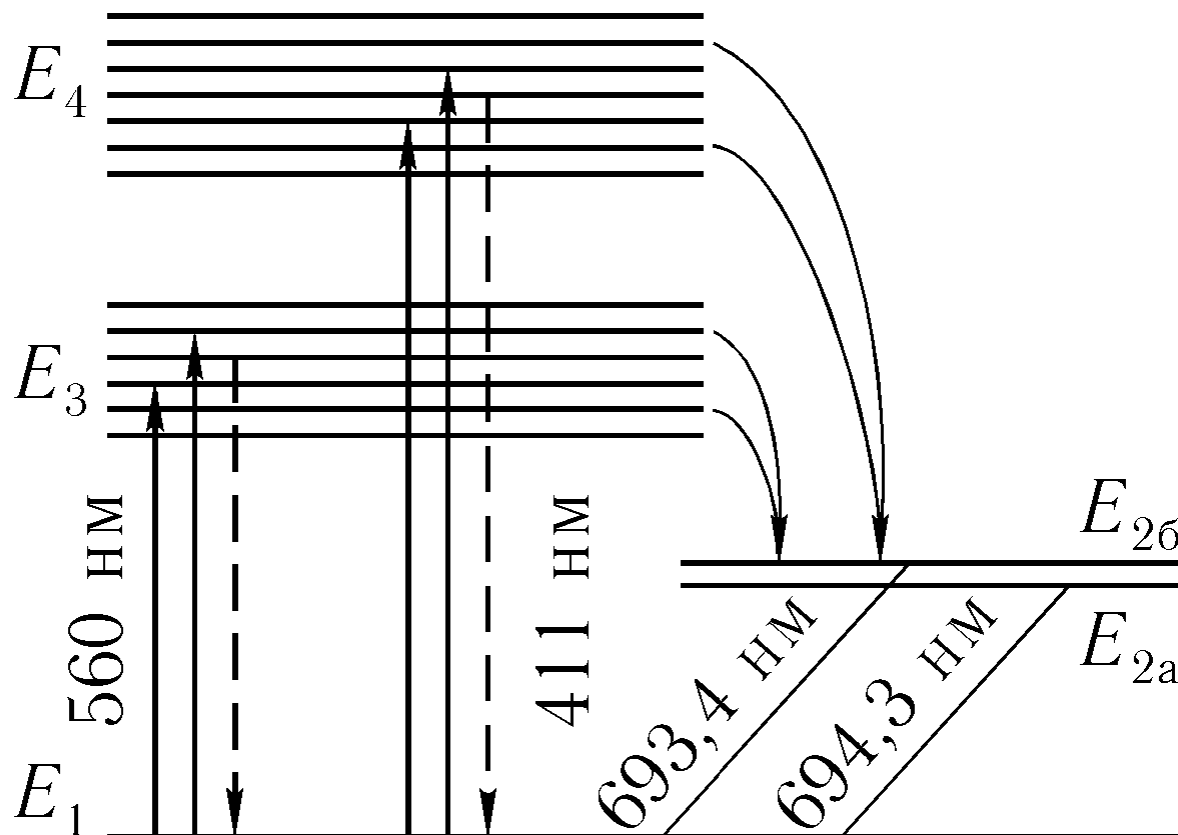


$$I = I_0 e^{-\alpha d}$$

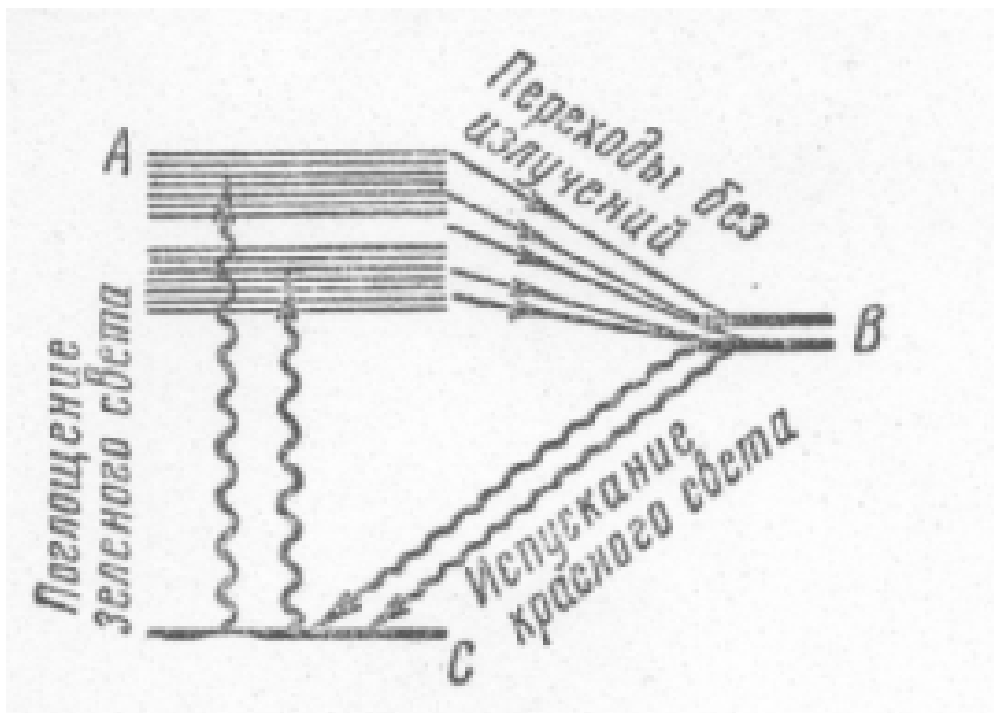
при  $\alpha < 0$

$$I = I_0 e^{\alpha d}$$

# Трехуровневая система



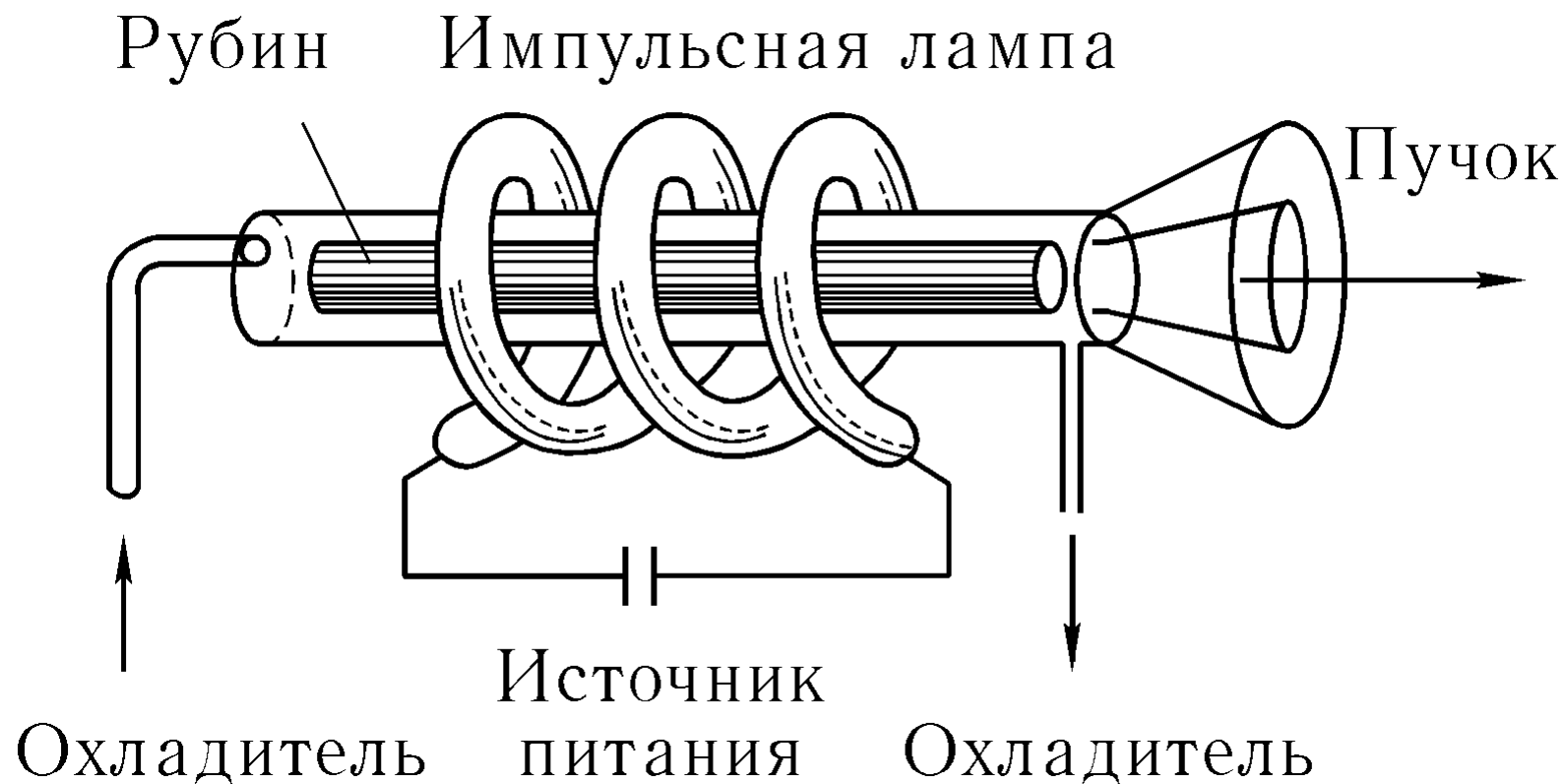
# Трехуровневая схема



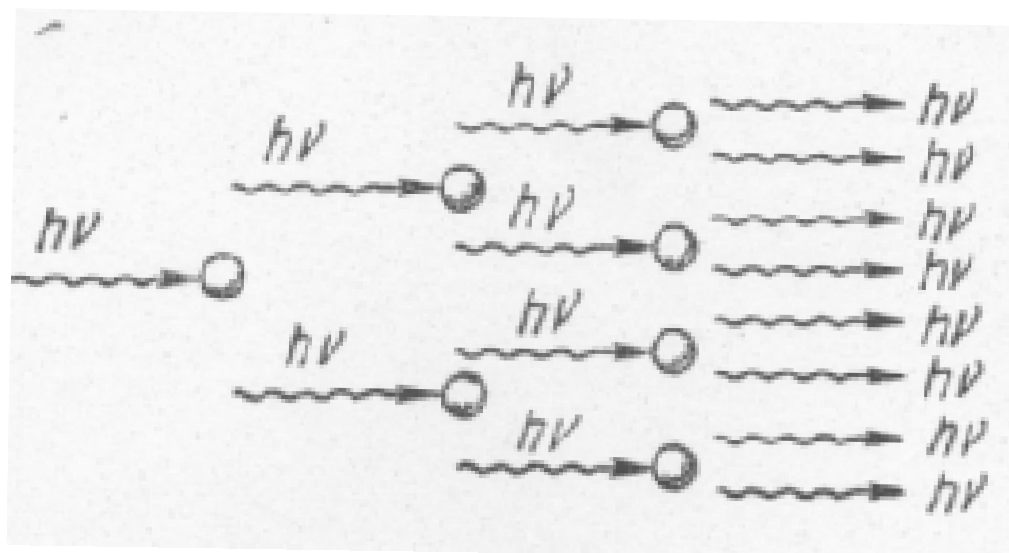




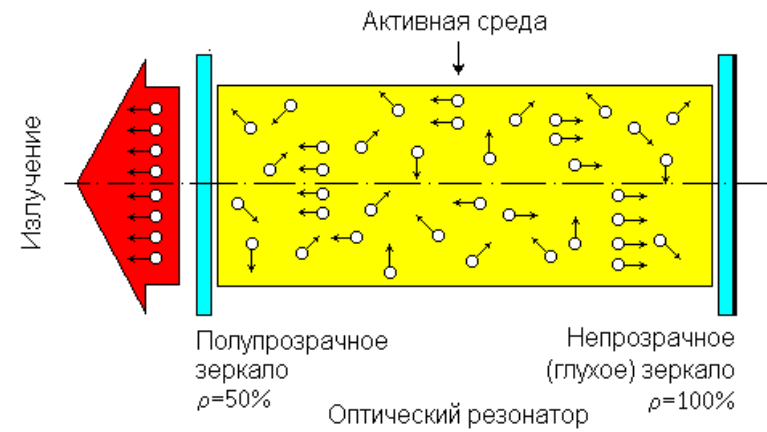
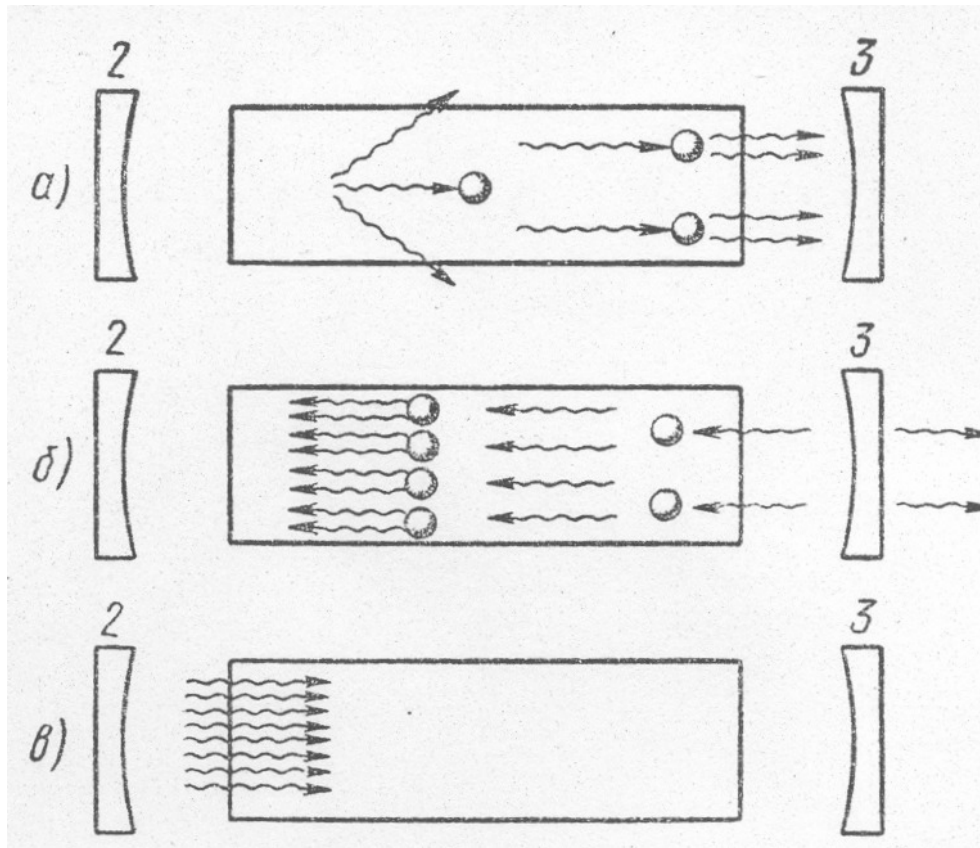
# Оптическая накачка



# Фотонная лавина

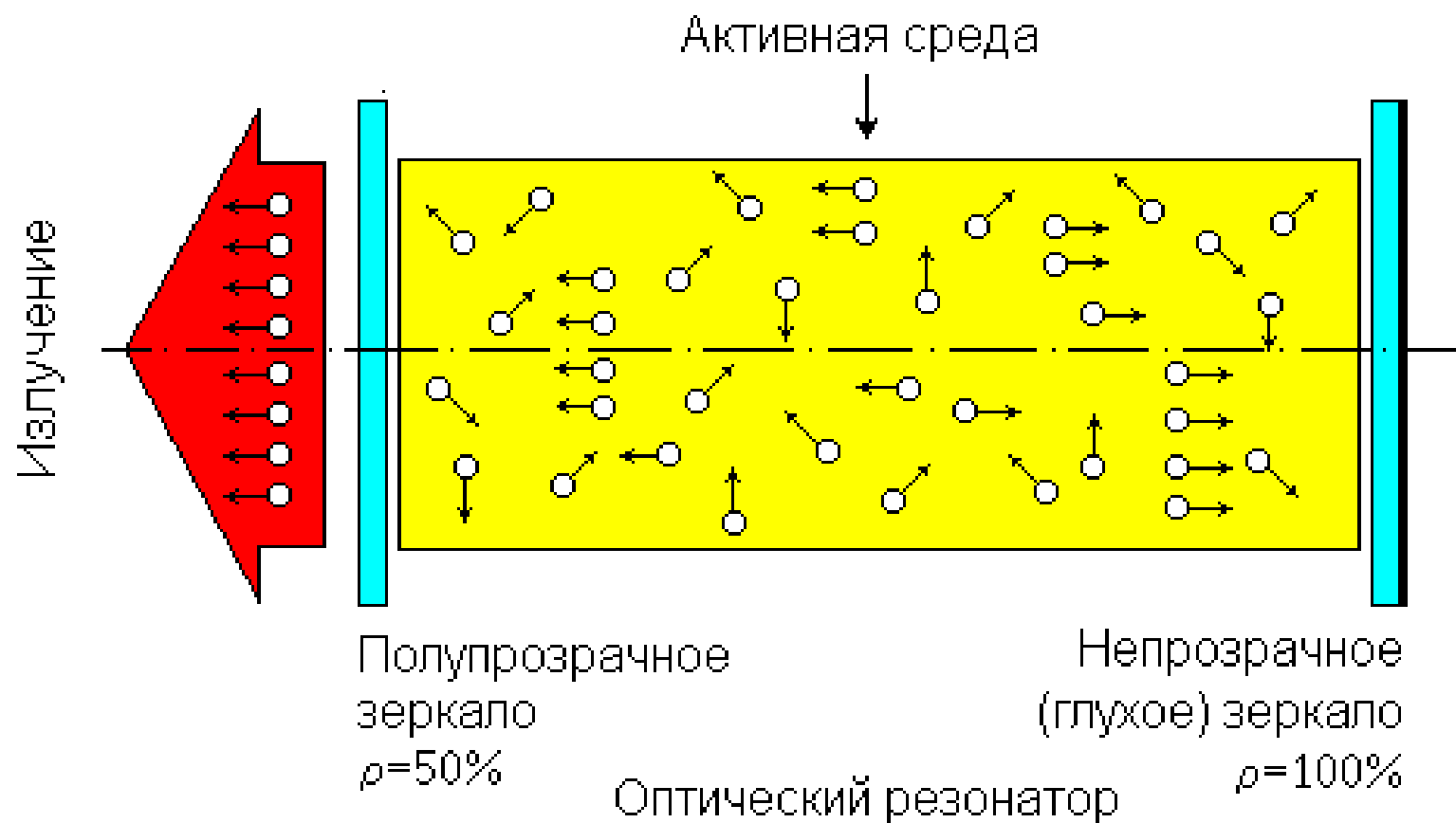


# Оптический резонатор

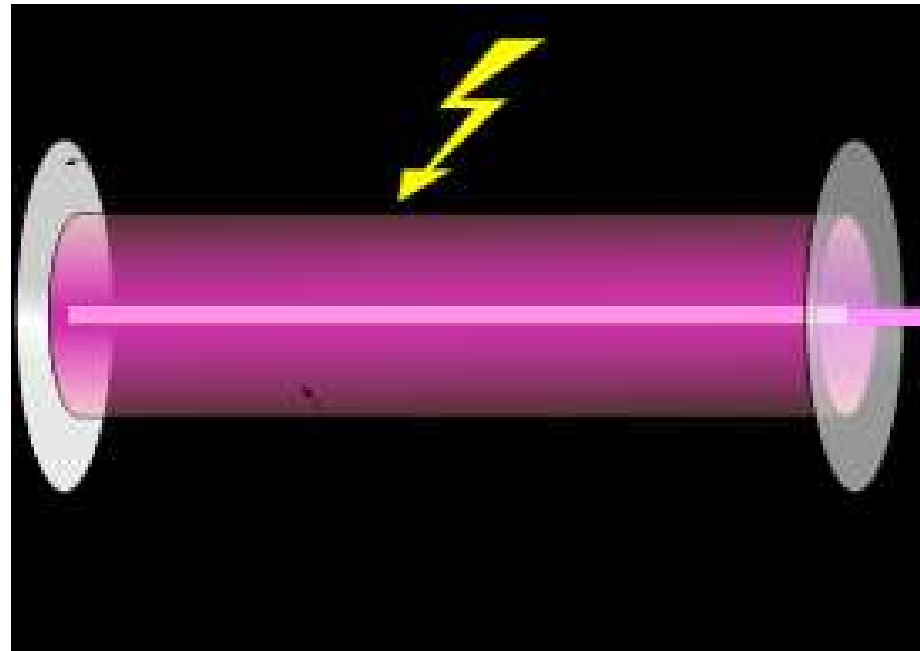




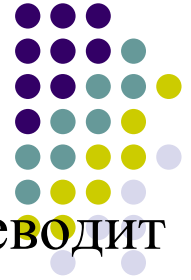
# Оптический резонатор



# Лазерный луч



# Понятие о нелинейной оптике

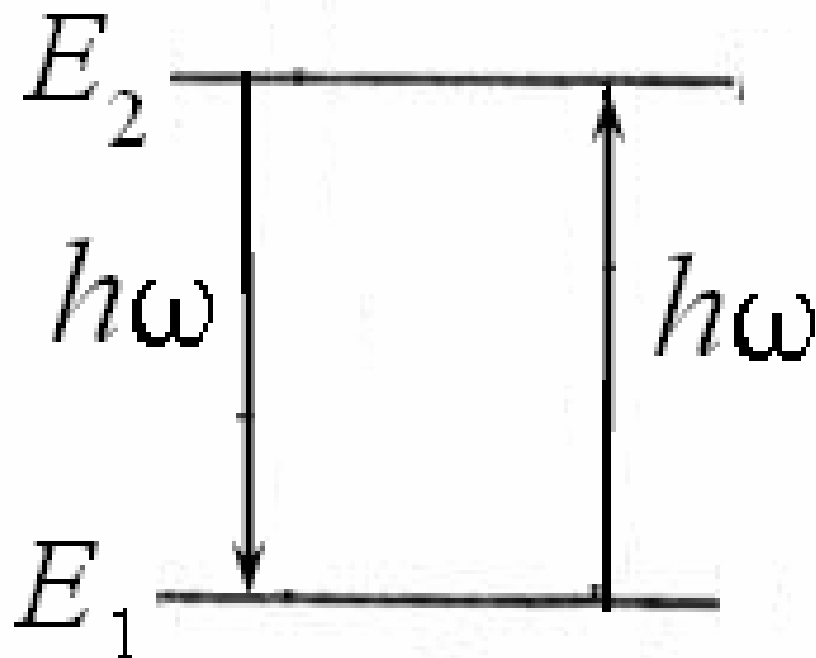


- 1) *Просветление среды.* Мощный лазерный пучок переводит электроны с уровня  $E_1$  на уровень  $E_2$ . Как только число электронов на обоих уровнях сравняется – среда просветляется.
- 2) *Затемнение среды.* При высокой интенсивности возможно поглощение двух фотонов; их суммарная энергия как раз равна расстоянию между уровнями (или ширине запрещенной зоны в полупроводнике). В результате прозрачность среды уменьшается.
- 3) *Многофотонный фотоэффект.* При многофотонном фотоэффекте исчезает понятие красной границы фотоэффекта.

$$nh\nu = A_{\text{ВЫХ}} + \frac{m\nu^2_{\text{max}}}{2}$$



## Просветление среды



При большой интенсивности света число переходов с уровня 1 на уровень 2 равно числу обратных переходов. Среда затем не поглощает свет.