

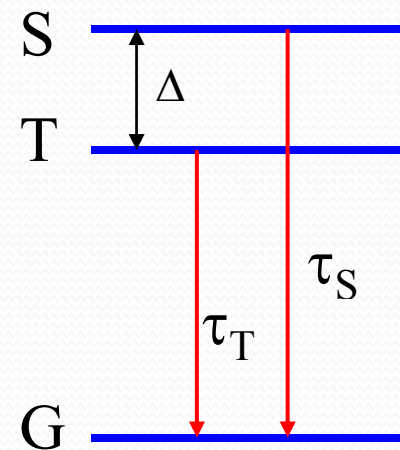
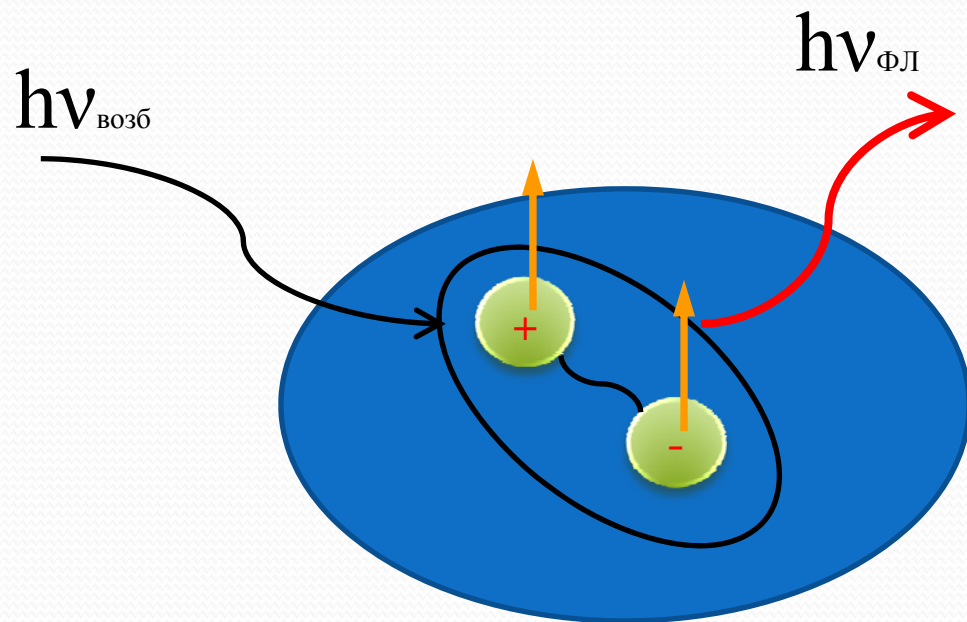
«Удивительное – рядом» Кремний → пористый кремний

К. А. Гончар

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Физический факультет

Введение

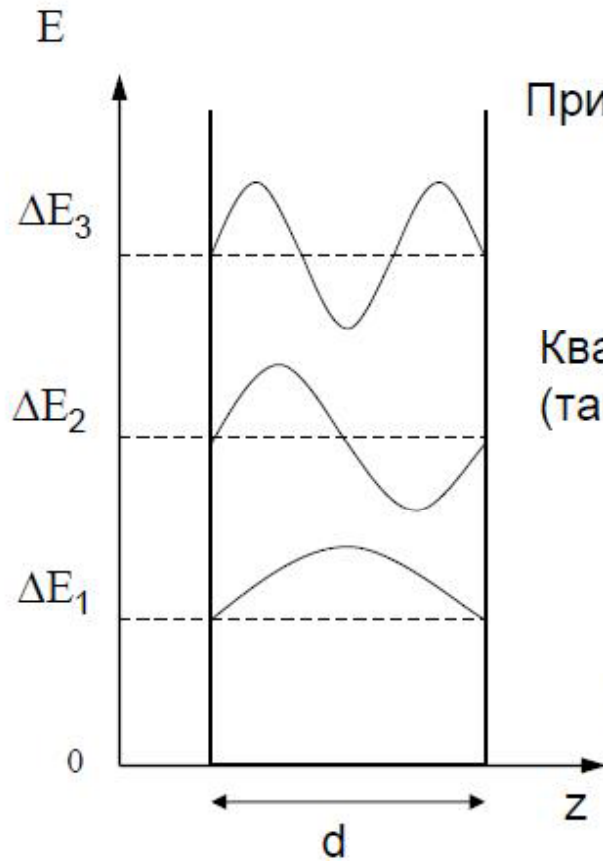
Экситонная модель



$$\tau_S \ll \tau_T$$

$$\Delta = 1-10 \text{ мэВ}$$

Введение



При отражении от стенок ямы возникают стоячие волны:

$$\frac{1}{2} n \lambda_e = d \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Квазиимпульс p_e в направлении z квантуется (так называемое **вторичное квантование**)

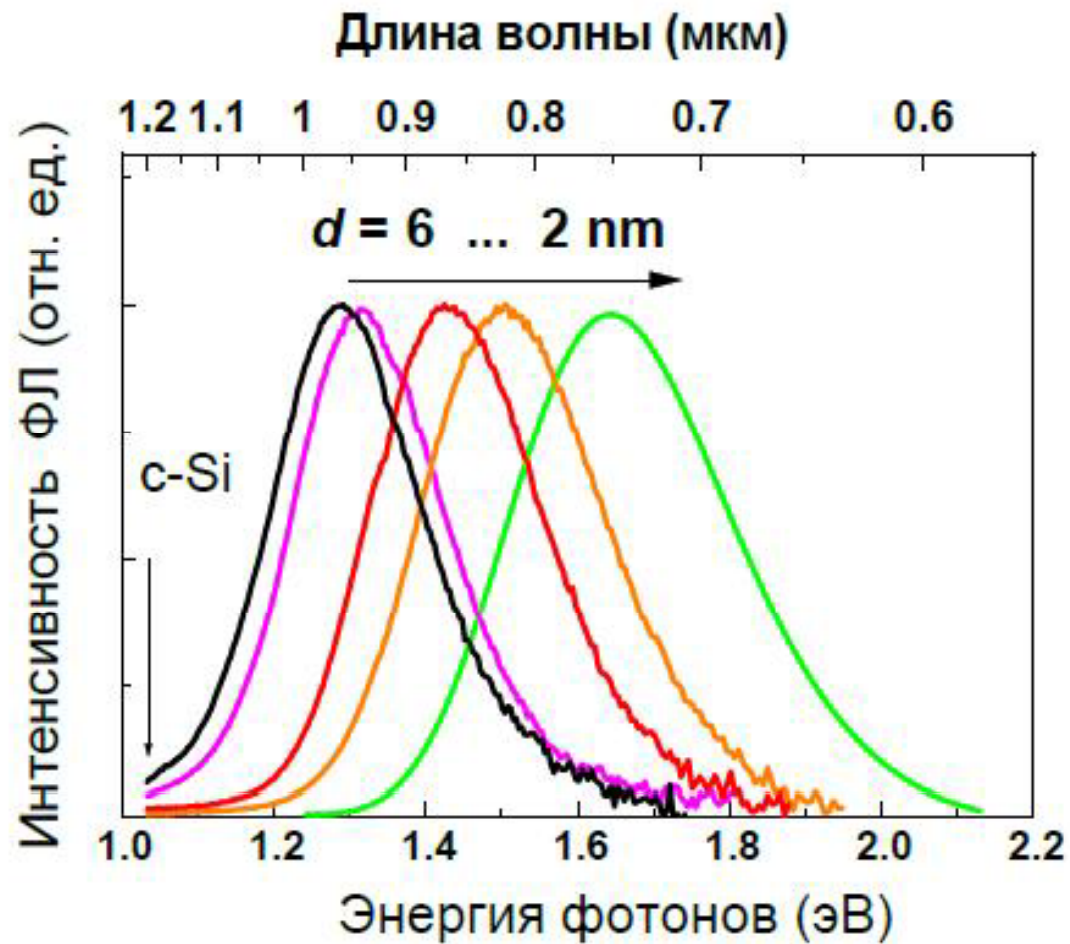
$$p_{ez} = \frac{h}{\lambda_e} = \frac{h}{2d} n$$

Квантово-размерная добавка к энергии частицы:

$$\Delta E_{en} = \frac{p_{ez}^2}{2m_e^*} = \frac{h^2}{8m_e^* d^2} n^2 = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2m_e^* d^2} n^2$$

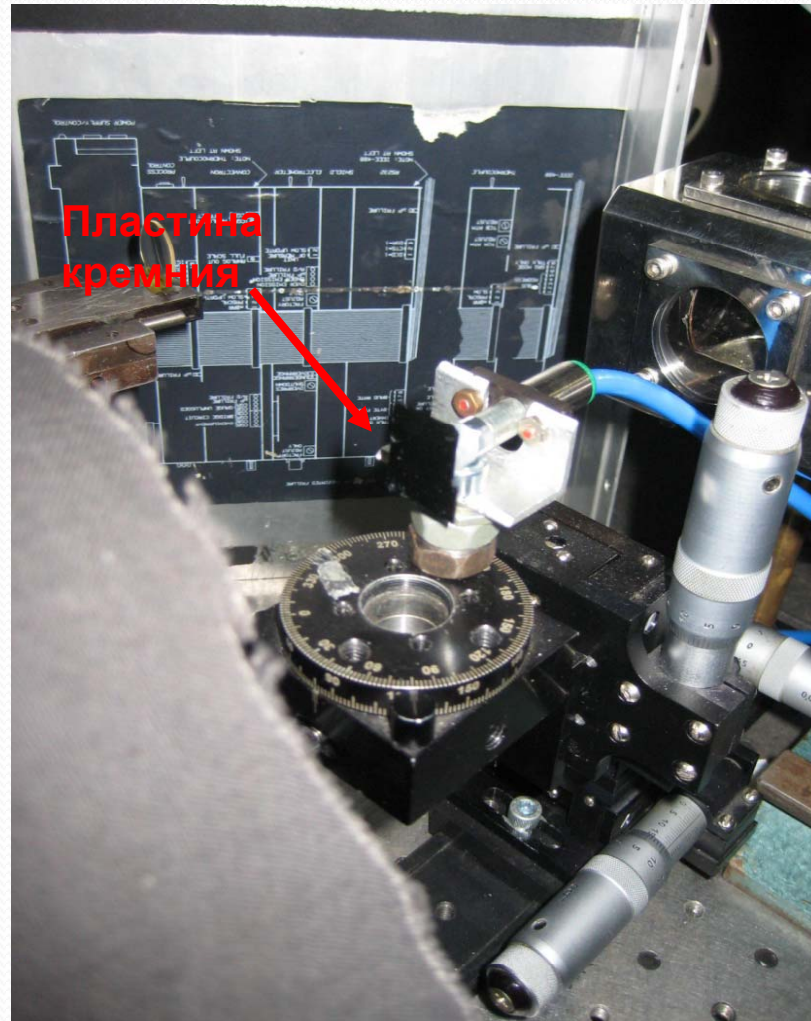
Уровни размерного квантования $n = 1, 2, 3, \dots$ с энергиями : $\Delta E_1, \Delta E_2, \Delta E_2, \dots$

Введение



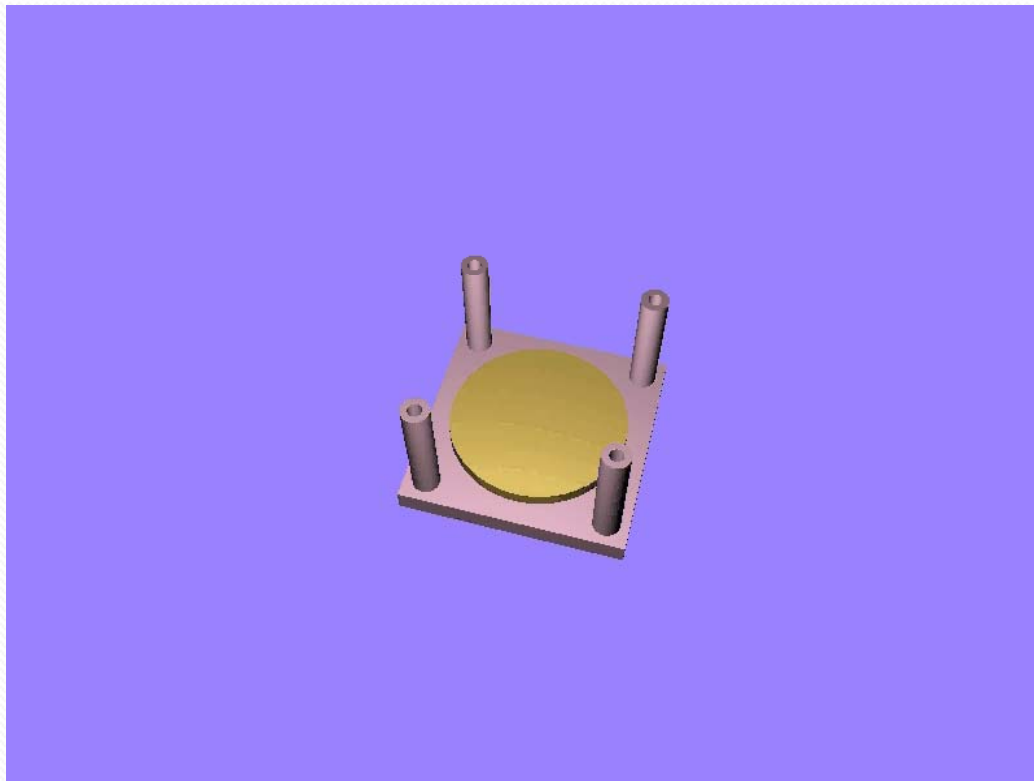
Спектры фотолуминесценции нанокристаллов Si в матрице диоксида кремния.

Демонстрация



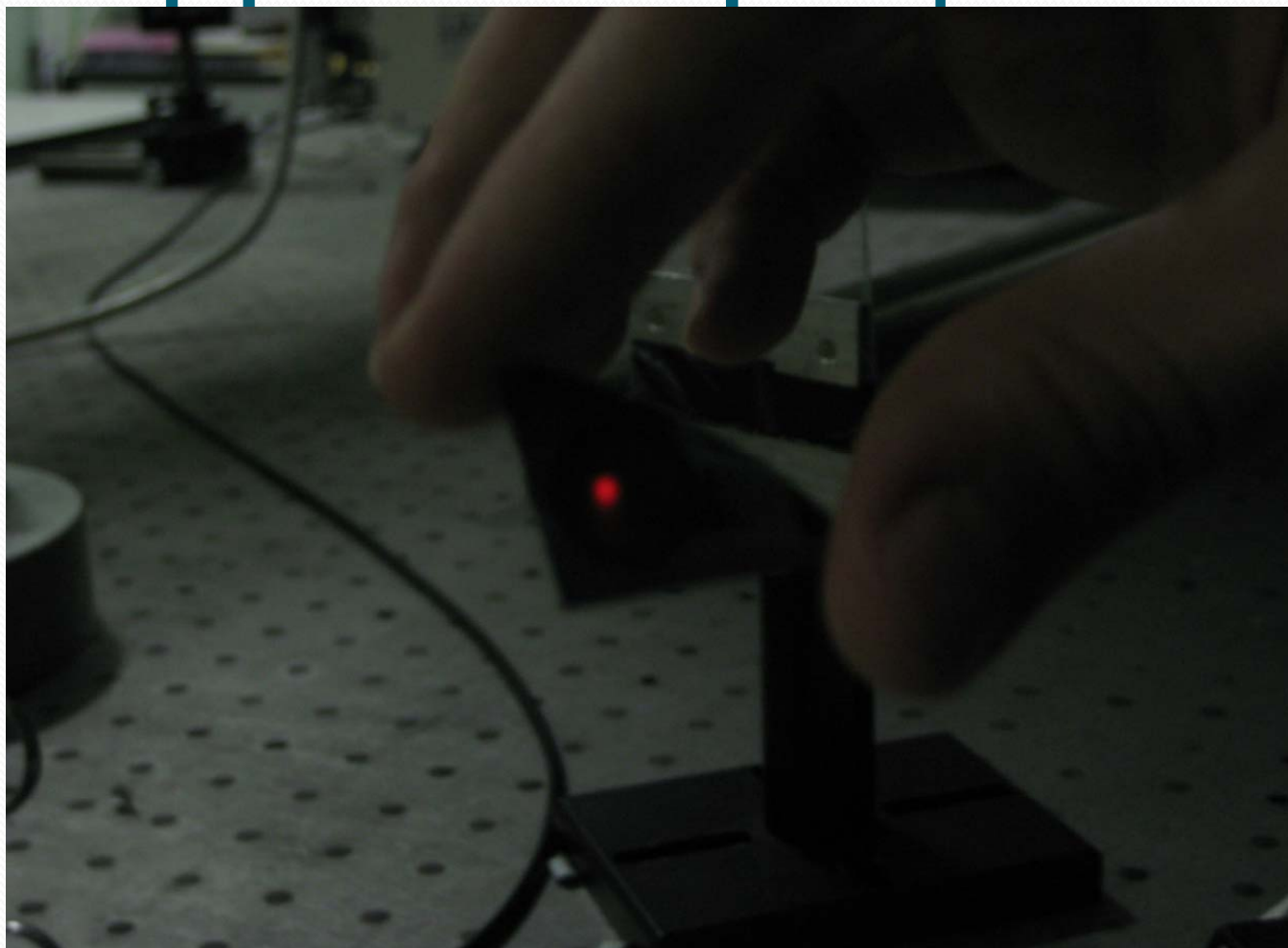
Облучение лазером непротравленной пластины кремния.

Демонстрация



Ячейка для травления пористого кремния.

Демонстрация



Облучение лазером протравленной пластины кремния. Красная точка-свечение пористого кремния.

Вывод

На примере кремния продемонстрировано как уменьшение размера влияет на свойства материала.



Спасибо за внимание!