

ВОЛНОВАЯ ФУНКЦИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СПЕКТР НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В НАНОСТРУКТУРАХ

Холмирзаев Жасурбек Юлдашбоевич

Андижан машиностроение институт

АННОТАЦИЯ

Эта статья межзонное одно- и двухфотонное поглощение поляризованного света в узкополосных кристаллах (в случае горения Кейна) и его линейное круговой дихроизм также является исследованием механизмов размерного квантования .

Ключевые слова: наноструктура, кристалл, металл, структура, эффективная, масса .

ABSTRACT

This article interband one- and two-photon absorption of polarized light in narrow-band crystals (in the case of Kane burning) and its linear circular dichroism is also a study of the mechanisms of size quantization .

Key words: nanostructure, crystal, metal, structure, effective, mass.

ВВЕДЕНИЕ

Во-первых, в простейшем случае: энергетический спектр $E = p^2 / 2m$ электронов с эффективной массой t - зависимость энергии от импульса параболическая выбираем размерно-квантованную структуру, полученную на основе кристалла с электронной проводимостью. Затем вычисляются блочные волновые функции и энергетический спектр электронов в многослойной структуре, сформированной на основе кристаллов с различными химическими свойствами . В целом анализ состояний полости в валентной зоне гетеропереходной структуры основан на методе эффективной массы в однозонном приближении. С его помощью определяются отдельные аспекты энергетического спектра в квантованных структурах различных размеров.

ОБСУЖДЕНИЕ

L макроскопического тела очень велики по сравнению с атомной единицей длины — боровским радиусом (). $a_g \sim 10^{-1} \text{ нм}$ Если размер кристалла существенно велик по сравнению с нанометровым масштабом, то при решении многих задач дискретностью энергии можно пренебречь. Например, если говорить об энергии электрона в зоне проводимости кристалла, эффективная

масса которого m равна массе свободного электрона (m_0) в вакууме, то **Размеры** образца во всех направлениях имеют микронный масштаб ($L \sim 10^3 \text{ нм} \sim 10^4 a_g$). При этом масштаб дискретности энергии носителей тока $\Delta E \sim 10^{-6} \text{ эВ}$ в порядке, и обычно она $k_B T$ много меньше энергии тепловых флуктуаций образца при произвольной температуре, где k_B - постоянная Больцмана, T - абсолютная температура. в этом $\Delta E \ll k_B T$ состоянии взаимодействие электронов с тепловыми колебаниями кристаллической решетки переводит их на очень большое количество дискретных энергетических уровней, электрон не чувствует дискретности энергетических уровней, которые он может занимать, и в этом случае с достаточной точностью энергетический спектр электрона имеет непрерывное значение через импульс r $E = p^2 / 2m$ выражается как Чем больше размер кристалла, тем лучше непрерывность энергетического спектра. Квантованные клубки, нити и точки составляют основу для построения сложных структур в кристаллической наноэлектронике. Такие объекты — размеры принято называть их квантованными структурами или низкоразмерными структурами. В этом контексте некоторый в структурах размеры квантования анализ давайте сделаем это. Размер квантован В качестве примера решетчатой структуры можно взять тонкую кристаллическую вуаль (слой) (рис. 1.1, а). Носители тока (электроны в зоне проводимости) движутся внутри слоя и никогда не покидают его. Поэтому пространство, занимаемое слоем, можно представить себе как потенциальное поле, глубина которого равна работе выхода электронов (порядка нескольких электрон-вольт). Укучаться в это L_z толщина выбирается равной толщине слоя.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В качестве второго примера можно привести области контакта МДЯО'-структуры, состоящей из слоев металла, диэлектрика и кристалла, в данном случае площадь поверхности кристалла и диэлектрика создает потенциальную щель, поскольку изгиб зона проводимости возникает в области контакта; а внешнее электрическое поле меняет форму этого изгиба (рис. 1.1, б). В этом случае можно легко изменить потенциальный рельеф катушки, изменяя внешнее потенциальное поле между металлическим и кристаллическим электродами. Третий случай, соответствующий по характеру первому примеру (рис. 1.1, в), является двойственным представляет собой структуру,

состоящую из гетеропереходов. При этом правая и левая стороны соединяются толстыми кристаллами с большой

запрещенной зоной (широкая зона) и малой запрещенной зоной (узкая). зональный) очень тонкий кристалл остается потенциальным барьером для электронов; энергетическая высота потенциального барьера в нем определяется разностью площадей контакта зон проводимости соприкасающихся друг с другом кристаллов. Потенциальная щель существует и для полостей в очень тонких кристаллах с узкими зонами. Выбирая количество, толщину и химический состав слоев в структуре, можно управлять (выбирать)

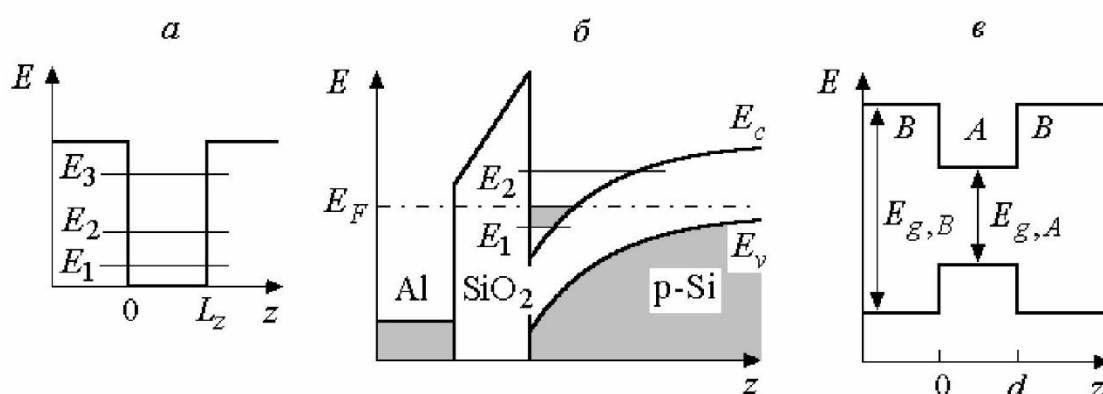


Рисунок 1.1. Примеры размерного квантования. *a* - прямоугольная потенциальная катушка конечной глубины (высоты), залегающая в тонких кристаллических слоях; E_n , происходящее в направлении, перпендикулярном поверхности слоя (размерное квантование), представляет собой схематическое изображение энергетических уровней; *б* - Al - SiO₂ - p - Si тип металла - диэлектрик - кристаллическая структура энергетическая диаграмма; энергетические поля, занятые электронами, выделены черным цветом; *в* - энергетическая диаграмма двойного гетероперехода, образующегося в кристаллах A и V; Кристалл с большой шириной запрещенной зоны ($E_{g,B}$) является потенциальным барьером для носителей тока кристалла, а кристалл с малой шириной запрещенной зоны ($E_{g,A}$) является потенциальным барьером для носителей тока кристалла.

форму потенциального рельефа структуры, концентрацию носителей тока в квантовых клубках и другие физические параметры.

Перпендикулярно интерфейсу (в направлении оси z) к размерной квантованной структуре при приложении направленного внешнего электрического поля появляется возможность управлять потенциальным рельефом. Если приложить однородное электрическое поле напряженностью F

в направлении, параллельном оси z , то к потенциальной энергии электрона в прямоугольном потенциале добавляется величина εFz , где ε — заряд электрона. В этом случае оно представляется $\psi(z)$ стационарным состоянием, а $\exp(i\vec{K}\vec{r})\psi(z)$ волновая функция является решением, удовлетворяющим выбранным условиям Бастарда относительно гетерограниц следующего уравнения Шредингера, но $\exp(\pm ikz)$ относительно каждого из них получаются два линейно несвязанных решения, состоящие из экспоненциальных функций слой функций Эйри первого и второго порядка (A_i и B_i).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если eFd если энергия больше энергетических зазоров между соседними уровнями в прямоугольной окружности, то $\Delta E \sim \hbar^2 / (md^2)$ смещение таких уровней под действием электрического поля напряженностью F можно оценить с помощью теории возмущений. $eFd \ll \Delta E$ обязательно $d \ll l_0$ соответствует неравенству, но с увеличением ширины d применение теории возмущений теряет правомерность.

REFERENCES

1. Розиков, Ж. Ю., Собиров, М. М., & Рузибоев, В. У. (2021). Поляризационные характеристики диффузно отраженного и проходящего излучения в среде с конечной оптической толщиной. *«Узбекский физический журнал»*, 23(2), 11-20.
2. Sobirov, M. M., Rozikov, J. Y., & Ruziboyev, V. U. Formation of neutral points in the polarization characteristics of secondary radiation in the semi-infinite medium model. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 4, 406-412.
3. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SOME QUESTIONS OF THE THEORY OF POLARIZED RADIATION TRANSFER IN AN ISOTROPIC MEDIUM WITH A FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 3(4), 16-22.
4. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SPECIFIC FEATURES IN POLARIZATION OF DIFFUSELY REFLECTED AND TRANSMITTED RADIATION IN A MEDIUM WITH FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 24(5), 85-89.

5. Собиров, М. М., & Розиков, Ж. Ю. (2020). Особенность в поляризации диффузно отраженного и пропущенного излучения в среде с конечной оптической толщиной. *Научнотехнический журнал*, 85-89.
6. Собиров, М. М., & Розиков, Ж. Ю. (2020). Некоторые вопросы теории переноса поляризованного излучения в изотропной среде с конечной оптической толщиной. *Научно-технический журнал*, 15-24.
7. Ivchenko, E. L., & Sobirov, M. M. (1986). Theory of two-phonon resonance light scattering involving an acoustic and an optical phonon. *Fizika Tverdogo Tela*, 28(7), 2023-2031.
8. SOBIROV, M., & Yuldashev, N. K. (1984). THEORY OF TRANSFER OF POLARIZED RADIATION IN CUBIC-CRYSTALS LOCATED IN A LONGITUDINAL MAGNETIC-FIELD IN THE REGION OF EXCITON RESONANCE. *ZHURNAL EKSPERIMENTALNOI I TEORETICHESKOI FIZIKI*, 87(2), 677-690.
9. Ахмедов, Б. Б. (2020). МЕТОД КР-ВОЗМУЩЕНИЙ С УЧЕТОМ ВЫРОЖДЕНИЯ. In *Наука и современное общество: актуальные вопросы, достижения и инновации* (pp. 21-25).
10. Akhmedov, B., Rozikov, J., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2018). ABOUT WAVEFUNCTIONS IN LOW-DIMENSIONAL SEMICONDUCTORS. *Central Asian Problems of Modern Science and Education*, 3(4), 51-57.
11. Полвонов, Б. З., Насиров, М., Мирзаев, В., & Разиков, Ж. (2019). Диагностика полупроводниковых материалов методом поляритонной люминесценции. In *General question of world science* (pp. 39-42).
12. Akhmedov, B. B., Rozikov, J. Y., & Muminov, I. A. MATERIAL'S ELECTRONIC STRUCTURE. *Zbiór artykułów naukowych recenzowanych*, 78.
13. Rozikov, J., Akhmedov, B., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2019). DIMENSIONALLY QUANTIZED SEMICONDUCTOR STRUCTURES. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(6), 58-63.
14. РАСУЛОВ, В., РАЗИКОВ, Ж., КАРИМОВА, Г., АБДУБАНАНОВ, А., & ЭШБОЛТАЕВ, И. (2017). Расчет коэффициента прохождения электронов через многослойной полупроводниковой структуры, состоящей из прямоугольных потенциальных ям и барьеров. *Современные научные исследования и разработки*, (2), 183-185.
15. Собиров, М. М. (2021). ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА В ЧИСТОЙ АТМОСФЕРЕ. *EDITOR COORDINATOR*, 308.

-
16. Расулов, Р. Я., Мамадалиева, Н., Ахмедов, Б., & Разиков, Ж. К теории зонной структуры халькогенидов свинца. *Ilmiy xabarnoma*, 6(1), 18.
 17. Собиров, М., Розиков, Ж., Рузибоев, В., & Ходиев, И. (2021). ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА В ЧИСТОЙ АТМОСФЕРЕ НА БОЛЬШОЙ ВЫСОТЕ. *InterConf*, 249-253.
 18. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SPECIFIC FEATURES IN POLARIZATION OF DIFFUSELY REFLECTED AND TRANSMITTED RADIATION IN A MEDIUM WITH FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 24(5), 85-89.
 19. Sobirov, M. M., & Rozikov, J. Y. (2020). SOME QUESTIONS OF THE THEORY OF POLARIZED RADIATION TRANSFER IN AN ISOTROPIC MEDIUM WITH A FINITE OPTICAL THICKNESS. *Scientific-technical journal*, 3(4), 16-22.
 20. Akhmedov, B., Rozikov, J., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2018). ABOUT WAVEFUNCTIONS IN LOW-DIMENSIONAL SEMICONDUCTORS. *Central Asian Problems of Modern Science and Education*, 3(4), 51-57.
 21. Маматова, М. А., & Мансурова, Г. А. (2020). МЕТОД КР-ВОЗМУЩЕНИЙ. In *ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА* (pp. 14-18).