

KRISTALL PANJARALARNING TUZILISHI VA ELEKTROFIZIK XUSUSIYATLARI

**Muminov Islombek Arabboyevich, To‘lqinboyeva Muxlisaxon, Mirzayeva Xadichaxon
Mo‘sajon qizi, Karimova Gulhayo
Fergana State University**

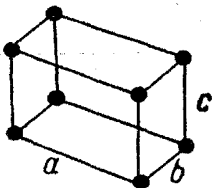
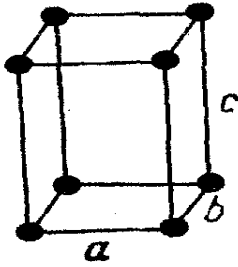
Annotatsiya: Ushbu maqolada kristall panjaralar bilan bog‘liq asosiy tushunchalar, shu jumladan qattiq jismlardagi atomlarning tartibli va davriy joylashuvi haqida umumiy ma‘lumot berilgan. Elementar yacheyka deb ataladigan kristallning eng kichik bo‘linmas tarkibi o‘rganiladi. Birlik yacheykadagi atomlar soni yacheyka chetlari, burchaklari va hajm markazlaridagi atomlarning joylashuvi kabi omillarni hisobga olgan holda aniqlanadi.

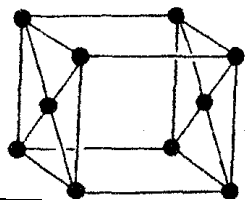
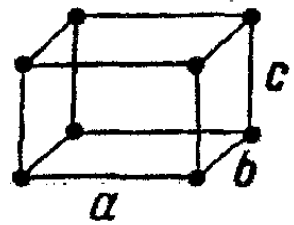
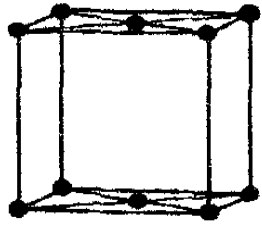
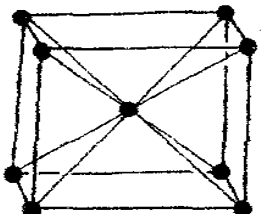
Keywords: kristall panjaralar, kristall tuzilishi, kristallografiya, panjara doimiysi, eng yaqin qo‘shnilar, kristallografik yo‘nalishlar, atom tuzilishi, kristallografik guruhlar.

Kristall deganda, qattiq jismni tashkil etgan atomlarning tartibli va davriy joylashganini tushunamiz. Bunda atomlar fazoda bir-birlari bilan har xil burchaklardagi 3 ta yo‘nalish bo‘ylab davriy joylashgan bo‘ladi. Kristallardagi xohlagan atomni olib eng yaqin qo‘shni atomlar asosida tuzilgan (a,b,c) hajmga ega bo‘lgan geometrik shakl bu berilgan kristallning elementar yacheykasi deb ataladi. Demak, bu elementar yacheykani a,b,c yo‘nalishlar bo‘yicha ko‘chirish hisobiga xohlagan o‘lchovdagi kristall hosil qilish mumkin. Elementar yacheyka asosini tashkil etgan (a,b,c) yo‘nalish bo‘yicha vektorlar kattaligi kristall panjara doimiysi deb ataladi. Demak, kristallning eng kichik bo‘linmaydigan xolati bu elementar yacheyka bo‘lib xizmat qiladi.

Kristall panjaraning atomlarining a,b,c yo‘nalishlari orasidagi burchaklar va a,b,c yo‘nalishlar qiymatiga qarab kristall panjaralar tuzilishini 14 xilga bo‘lish mumkin. Bulani Bravi elementar yacheykalar deb ataladi. Bu 14 xil kristall yacheykalarni 7 ta guruhga ajratiladi.

1-jadval

Triklin panjara	To‘g‘ri burchaklari bo‘lmagan, qirra uzunliklari turlicha bo‘lgan geometrik shakldagi panjara.	$a \neq b \neq c$ $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	
Monoklin panjara	Qirra uzunliklari (a,b,c) turlicha bo‘lgan, a va c hamda b va c tomonlar o‘rtasidagi burchak 90° , ammo a va b tomon orasidagi burchak 90° ga teng bolmagan panjara.	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$	

Asosi markazlashgan monoklin panjara	Monoklin panjaraning asoslari markazlarida atom joylashgan bo'ladi	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = 90^\circ \neq \gamma$	
Rombik panjara	Shakli to'g'ri burchakli parallelepipeddan iborat panjara.	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	
Asosi markazlashgan rombik panjara	Rombik panjaraning asoslari markazlarida atom joylashgan bo'ladi.	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	
Hajmi markazlashgan rombik panjara	Rombik panjaraning markazida atom joylashgan boladi.	$a \neq b \neq c$ $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	

Elementar yacheyka o'z ichiga olgan atomlar sonini quyidagicha hisoblab topiadi: Masalan, kub elementar yacheykada har bir tugunda joylashgan atom bir vaqtning o'zida xuddi shunday 8 ta elementar yacheyka tuzulishida ishtirok etganligi uchun tugunda joylashgan atomlar soni A ni topish uchun 8 ga bo'lish lozim. $A/8$ bo'ladi. Demak, tugunda joylashgan atomning $1/8$ qismigina shu elementar yacheykaga taalluqli bo'ladi.

Agar kub yacheyka tomonlari markazlashgan bo'lsa (1-rasm), unda tomonlarda turgan atom 2 ta shunday elementar yacheyka tuzulishida qatnashayotgani uchun undagi atomlar soni B ning yarmi ya'ni $B/2$ shu ko'rilayotgan elementar yacheykaga tegishli bo'ladi. Agar atomlar kub yacheykaning qirralari orasida joylashgan bo'lsa, undagi atomlarning $1/4$ qismigina shu elementar yacheykaga tegishli bo'ladi. Qirradagi atomlar soni C bo'lsa, unda bu yacheykaga tegishli atomlar soni $C/4$ bo'ladi. Agar kub panjara hajmiy markazlashgan bo'lsa, (1-rasm), uning hajmidagi atom faqat shu yacheykaga tegishli bo'ladi.

Shunday qilib, biz o'rganayotgan har qanday elementar yacheykaga tegishli atomlar sonini quyidagicha aniqlash mumkin:

$$N = A/8 + C/4 + B/2 + D \quad (1)$$

Kristallarda yana koordinatsion son degan tushuncha mavjud. Bu kristalldagi xohlagan atomning eng yaqin qo'shni atomlari sonini ko'rsatadi. Bunday qo'shni atomlar ko'rilayotgan atomga

nisbatan yaqin, uzoq va yanada uzoqroq joylashishiga qarab koordinatsion son har xil tartibga ega bo'ladi.



1- rasm. Tomonlari markazlashgan kub yacheyka (a), hajmiy markazlashgan kub yacheyka (b).

Kub kristallda 1-tartibli kordinatsion son bu ko'rilayotgan atomning eng yaqin qo'shni atomlar sonini, 2-tartibli koordinatsion son esa undan keyinroq masofada joylashgan qo'shni atomlar sonini, 3-tartibli koordinatsion son esa 2- tartibli koordinatsion sondan keyingi masofada joylashgan atomlar soni bilan bu tartib kristallarda $1 + n$ gacha davom etishi mumkin, ya'ni koordinatsion sonlar N -tartibli bo'lishi mumkin. Shuni ta'kidlash lozimki, kristallarda xohlagan atom uchun $1, 2, 3, \dots, n$ tartibli koordinatsion soni va ko'rilayotgan atom bilan xohlagan koordinatsion sondagi masofa o'zgarmas bo'ladi. Bu degani, kristallarda hamma vaqt yaqin va uzoq tartib mavjud bo'ladi.

Literature

1. S. Adachi, J. Appl. Phys., 58, R1 (1985).
2. H.C. Casey, Jr. and M.B. Panish, Heterostructure Lasers, Part A, "Fundamental Principles;" Part B, "Materials and Operating Characteristics," Academic Press, N.Y. (1978).
3. Umesh k. Mishra and Jasprit Singh, Semiconductor Device Physics and Design
4. Rasulov, V. R., Rasulov, R. Y., Axmedov, B. B., Muminov, I. A., & Nematov, X. (2020). TWO-PHOTONE LINEAR-CIRCULAR DICHROISM IN NARROW-ZONE SEMICONDUCTORS. European Science Review, (7-8), 54-59.
5. Rasulov, R. Y., Rasulov, V. R., Kuchkarov, M. K., & Eshboltaev, I. M. (2023). Interband Multiphoton Absorption of Polarized Radiation and Its Linear Circular Dichroism in Semiconductors in the Kane Approximation. Russian Physics Journal, 65(10), 1746-1754.
6. Rasulov, V. R., Rasulov, R. Y., Mamatova, M. A., & Gofurov, S. Z. U. (2022). GENERALIZED MODEL FOR THE ENERGY SPECTRUM OF ELECTRONS IN TUNNEL-COUPLED SEMICONDUCTOR QUANTUM WELLS. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR), 8(12), 1-5.
7. Ахмедов, Б. Б., & Муминов, И. А. (2021). УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА ДЛЯ ДВУМЕРНОГО ВОЛНОВОГО ВЕКТОРА. EDITOR COORDINATOR, 537.
8. Yavkachovich, R. R., Ogli, M. A. A., Umidaxon, R., Makhliyo, M., & Arabboyevich, M. I. (2019). Agency of surface recombination on volt-ampere characteristic of the diode with double injection. European science review, (11-12), 70-73.
9. Расулов, В. Р., Расулов, Р. Я., Муминов, И. А., Эшболтаев, И. М., & Кучкаров, М. (2021). МЕЖДУЗОННОЕ ТРЕХФОТОННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ В InSb.
10. Rozikov, J., Akhmedov, B., Muminov, I., & Ruziboev, V. (2019). DIMENSIONALLY QUANTIZED SEMICONDUCTOR STRUCTURES. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 1(6), 58-63.
11. Muminov, I. A., Axmedov, B. B., & Sobirov, U. B. N. O. G. L. (2022). TURLI SIMMETRIYAGA EGA BO'LGAN QATTIQ JISMLAR KRISTALL PANJARASI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(4), 541-546.
12. Muminov, I. A., & Muminova, M. (2023). QATTIQ JISMLARNING KRISTALL PANJARALARI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 3(3), 1314-1317.

13. Arabbojevich, M. I., & Nabijon o'g, S. U. B. (2022). QATTIQ JISM KRISTALLARINI O'STIRISH NAZARIYASI. Scientific Impulse, 1(3), 696-698.
14. Rasulov, R. Y., Kokanbaev, I. M., Mamadaliev, B., & Rasulov, V. R. (2005). On the theory of the drag effect upon nonlinear light absorption in semiconductors with complicated valence band. matrix, 1, 2Ñ.
15. Arabbojevich, M. I., & Alijon o'g'li, M. A. (2023). IDEAL GAZLARDA KVANT STATISTIKASI TAHLILI. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(20), 235-237.
16. Расулов, В. Р., Расулов, Р. Я., Муминов, И. А., & Неъматов, Х. М. О. (2021). К ТЕОРИИ МЕЖДУЗОННОГО ДВУХФОТОННОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ПОЛЯРИЗОВАННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В УЗКОЗОННОМ КРИСТАЛЛЕ. EDITOR COORDINATOR, 962.
17. Расулов, Р. Я., Эшболтаев, И. М., Кучкаров, М. Х., & Махситалиев, Б. (2021, November). ДЫРОЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ В КВАНТОВОЙ ЯМЕ ГИРОТРОПНОГО КРИСТАЛЛА. In The 6th International scientific and practical conference "Modern directions of scientific research development"(November 24-26, 2021) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2021. 1153 p. (p. 304).
18. Muminov, I. A. (2023). QATTIQ JISMLARDA KIRISHMA ATOMLAR DIFFUZIYASI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 3(4), 403-407.

ОПТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРА ПЛЕНКИ CaF_2/Si , ИМПЛАНТИРОВАННОГО ИОНАМИ БАРИЯ

Нормурадов М.Т¹, Ташатов А.К¹, Раббимов Э.А², Давлатов М.А¹.

1 –Каршинский государственный университет,

2-Джизакский политехнический институт

Аннотация. В данной работе исследуются пленки CaF_2 и их потенциал для создания приборов в области твердотельной электроники, включая интегральные схемы (БИС) и ультрабыстрые интегральные схемы (УБИС). Работа представляет некоторые важные характеристики этих пленок. Рост монокристаллических пленок CaF_2 на подложке Si (100) начинается с механизма Странского-Крастанова и затем переходит к механизму Франка-Ван-дер-Мерве. Исследования показывают, что поверхность пленок CaF_2 (100) становится кристаллической (1x1) после высокотемпературного прогрева. Дополнительно, исследованы инородные примеси в приповерхностной области пленок CaF_2 , включая кислород и углерод, а также небольшое количество атомов S и N. Оптимальная температура обезгаживания пленок CaF_2 составляет 1000-1050 К, что приводит к уменьшению концентрации кислорода.

Ключевые слова: Пленки CaF_2 , Твердотельная электроника, ультрабыстрые интегральные схемы, Механизм роста пленок, Монокристаллические пленки

Пленки CaF_2 имеют большую перспективу в создание уникальных приборов твердотельной электроники, в частности БИС и УБИС. Поэтому в данной работе приводятся некоторые важные характеристики пленок CaF_2 [1-3]. Отметим, что рост МЛЭ пленки CaF_2/Si (100) в начальном этапе происходит по механизму Странского – Крастанова, затем реализуется рост по механизму Франка-Ван-дер-Мерве. Поверхность (1x1) CaF_2 (100) формируется после высокотемпературного ($T=1120$ К) прогрева пленок с $d \geq 150 \div 200$ Å (рис. 1.).