

enriched Si surface formed by applying diffusion doping technique. East Eur. J. Phys. (2023) 3, 363-369-b.

[8] Siegfried Selberherr, Viktor Sverdlov. Strain-Induced Effects in Advanced MOSFETs // Computational Microelectronics, 2011, pp. 252.

[9] Burcu Arpaçay, Y Eren Suyolcu, Gülcan Çorapçioğlu, Peter A van Aken, Mehmet Ali Gülgün and Ugur Serincan. A comparative study on GaSb epilayers grown on nominal and vicinal Si(100) substrates by molecular beam epitaxy // Semicond. Sci. Technol. 36 (2020) 025011 (12pp)

[10] Содиков У.Х. Кремнийли фотоэлементларнинг спектрал сезгирлик соҳасини бинар элементар ячейкалар ёрдамида кенгайтириш // Физика – математика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) ДИССЕРТАЦИЯ, 2019, с. 142.

QATTIQ JISMLARNING ELEKTR O'TKAZUVCHANLIGINI ANIQLASH

Mavlonova Sevinch Olimjon qizi-JDPU talabasi

Annotatsiya: Qattiq jismlarning elektr o'tkazuvchanligi materialning tarkibiy tuzulishi ya'ni sofligiga bog'liqligi tushuntirilgan.

Kalit so'zlari: Yarim o'tkazgichlar, sof yarim o'tkazgichlar, energetik sath, spin, electron qobiq, kovak, elektron.

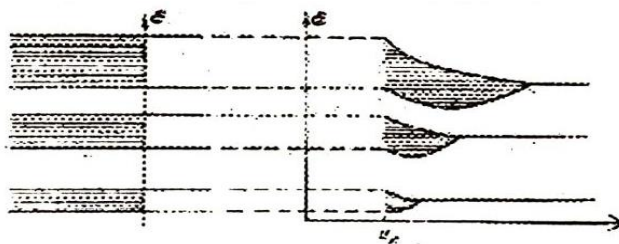
Qattiq jismlar kvant fizikasi yaratilgunicha tajribada (amaliyotda) yarim o'tkazgich moddalarning ayrim ajoyib xossalari oshkor qilingan bo'lsa-da, ammo ularni puxta ilmiy asosda tushunib bo'lmasdi. Faqat qattiq jism kvant fizikasi nima uchun qattiq jismlar elektr tokni yaxshi o'tkazadigan metallar, juda oz o'tkazadigan yarim o'tkazgichlar, deyarli o'tkamaydigan dielektriklar turlariga ajralishini, ularning bir-biridan keskin farq qiladigan fizik xossalari tushuntirib bera oldi

Yarim o'tkazgich moddalar xossalarining oshkor bo'lishi uchun ular yetarlicha darajada toza bo'lishlari kerak edi. Bu zarurat juda toza moddalar olish sanoatining barpo qilinishiga olib keldi. Demak, qattiq jism kvant fizikasining yaratilishi va toza moddalar sanoatining barpo qilinishi yarim o'tkazgichlar elektronikasining taraqqiyotiga zamin bo'ldi.

Endi asosiy masalamizga-qattiq jismlarning elektrik o'tkazuvchanlik bo'yicha uch turga (metallar, yarim o'tkazgichlar, dielektriklarga) ajralishini kvant mehanikasi qanday tushuntirilishi masalasiga to'xtalamiz.

Atom fizikasidan ma'lumki, yakka atomdagi elektronlar muayyan energiyali holatlarda bo'la oladi, ya'ni ularning ruxsatlangan energiyalari qiymatlari diskret (uzuk) spektrni tashkil etadi. Pauli qonuniga asosan, atomdagi muayyan energiyali holatda (energetik sathda) eng ko'pi bilan spinlari qarama-qarshi yo'nalgan ikki elektron bo'lishi mumkin. Bu holatda yo bir elektron bo'lishi, umuman holat bo'sh bo'lishi ham mumkin.

Juda ko'p atomlardan qattiq jism hosil bo'ganida atomlar bir-biriga juda yaqin keladi, ularning elektronlari qobiqlari orasida kuchli o'zaro ta'sir oqibatida atomdagi elektronlar energiyalari sathlari parchalanib (N atomidan tashkil topgan qattiq jismda atomdagi sath N ta sathga ajraladi), elektronlar energiyalari zonalari hosil bo'ladi. Biz bundan buyon elektronlar so'zini qisqaroq qilib energiya zonalari haqida gaplashamiz.



Rasmda kristal qattiq jismda energiya zonalarining energiya sathlaridan hosil bo'lishi :

Undan ko'rinishicha, atomlararo d masofa kichraya borgach (atomlar bir-biriga yaqinlasha borgach), ular orasida o'zaro ta'sir kuchayishi oqibatida atomdagi sathlar ko'p sathlarga parchalanib energiya zonalari hosil qiladi, nihoyat kristaldagi atomlararo muvozanatli masofa d0 gacha erishilganda energiya zonalari tizimi shakllanadi.

Kristalda elektronning inertlik o'lchovi bo'lmish massasi bir necha omillarga bog'liq, chunki u kristalning ichidagi kuchli davriy maydonda harakatlanadi va shuning uchun kristaldagi elektronning massasi erkin elektron massasidan ancha farq qiladi. Zonaning tubi yaqinida elektron massasi musbat kattalik bo'lib chiqadi. Bu joyda musbat zaryadli va musbat massali kvazizarra – kovak mavjud bo'ladi deb olinsa' bu zarralarga nisbatan ham odatdagi tushunchalarni (masalan, harakat tenglamalari, elektrik o'tkazuvchanlik) qo'llash mumkin. Shunday qilib kristallarda ikki xil zarralar elektronlar va kovaklar to'g'risida g'piriladi.

Elektron va kovaklar massalari, umuman aytganda, tenzor xarakterga egadir (yo'nalishlarga bog'liqdir), ammo, izotrop (kristallarda) bu massalar skalyar xarakterida bo'ladi. Bu holda effektiv (skalyar) massa tushunchasi ishlatiladi.

Umuman, energiya zonasi elektronlar bilan to'la to'ldirilgan, chala to'ldirilgan, yoki butunlay to'ldirilmagan bo'lishi mumkin.

Agar energiya zonasi elektronlar bilan chala to'ldirilgan bo'lsa, uni o'tkazuvchanlik zonasi deyiladi. Bu holda undagi elektronlar tokda qatnasha oladi, ularni erkin elektronlar deyiladi. Bunday zonaning yuqorigi qismida bo'sh energiya sathlari bor, past sathlarda elektrik maydon yo'qligida juft-juft joylashgan elektronlar elektrik maydonga mos buruladi. Natijada zonadagi elektronlarning yo'nalgan harakati, ya'ni elektrik tok vujudga keladi.

To'ldirilgan zona yuqorisida undan taqiqlangan zona bilan ajralgan bo'sh zona bo'ladi. Agar qandaydir tashqi ta'sir (temperatura, yoritilish ,kuchli elektrik maydon va hakazo) oqibatida bu zona ham chala to'ldirilgan bo'lib qoladi va elektrik maydon hosil qilinganda (yopiq zanjir holida) tokka o'z hissasini qo'shadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. A.Toshboyev va boshqalar. Yarim o'tkazgichli asboblarning fizikasi. "Hayot" nashriyoti. Andijon-2002y
2. В.В.Пасынков.Л.К.Чиркин. Полупроводниковые приборы. М.. "Высшая школа" , 1987
3. М.Азизов. Yarim o'tkazgichlar fizikasi, Toshkent, O'qituvchi 1974