

подтверждает наши предположения, что с ростом температуры происходит увеличение концентрации носителей накапливаемых в приповерхностном слое $n^+ - Si$ и это приводит к росту поверхностной проводимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом свойства трехслойной $por - Si/n^+ - c - Si/p - c - Si$ структуры зависят от электрофизических параметров контактного $por - Si/n^+ - c - Si$ слоя в ВФХ.

При повышении температуры свободные носители накапливаются при поверхности контактного $por - Si/n^+ - c - Si$ слоя и сильно влияют на емкость и поверхностную подвижность приповерхностного слоя, поэтому будет полезно использовать это изменение при расчете эффективности фотопреобразователей.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Трегулов, В.А. Степанов, В.Г. Литвинов, А.В. Ермачихин. Особенности механизмов токопрохождения в полупроводниковой структуре фотоэлектрического преобразователя с n^+ –р-переходом и антиотражающей пленкой пористого кремния. Журнал технической физики, 2016, том 86, вып.11
2. У.С. Бобохожаев, М.А. Усманов. Особенности структур $p - por - Si/p - c - Si$ и механизм токопереноса. Uzbek Journal of Physics. Vol. 25, No. 3, pp. 15-20, 2023 DOI: <https://doi.org/10.52304/v25i3.448>.
3. Трегулов В.В. Особенности высокочастотной вольт-фарадной характеристики фотоэлектрического преобразователя солнечной энергии на основе кремниевого р-п-перехода с антиотражающим слоем пористого кремния, Журнал технической физика, 2014, том 84, вып.9
4. U.S. Babaxodjayev, M.A. Usmanov, I.Sh. Voxobjonov. Kristallit o'Ichamini $por - Si$ ni taqiq sohasi kengligiga va tok tashuvchilar harakatiga ta'siri. Tabiiy fanlar va ekologiyaga oid ayrim muammolar (ilmiy maqolalar to'plami).
5. К.Зеегер. Физика полупроводников. Издательство МИР Москва 1977.
6. Моделирование поверхностных свойств полупроводников. Учебно-методические материалы. Воронеж 2002

YARIMO'TKAZGICHLAR VA METALLARNING SIRTIDA

KUZATILADIGAN XODISALAR VA ULARNI NAZARIY TAHLILLARI

Xoldorov Muxammadkarim FarDU tayanch doktoranti

Mamirjonova Gulnoza Farg'ona davlat universiteti magistri

xoldorov8668@mail.ru

Annotatsiya Ushbu maqolada yarim o'tkazgichlar va metallar tahlilida kuzatilayotgan elektron o'tkazuvchanlik hodisalarini kuzatmoqda. XX asr va undan keyingi davr bilan metallar o'tkazgichlarda elektronlarning harakati va hisob elektr maydonidagi energiya statistik elektron nuqtai nazaridan yarim ochilgan. Elektronlarning tarqalish jarayonlari tahrir tezlanishini sekinlashtirish va natijada elektr qarshilikka olib keladi. Yupqa qatlamlar va simlarning elektr o'tkazuvchanligi moddiy namunalar bilan solishtirganda yuqori darajada o'tgan bo'lishi aniqlangan. J.Tomsonning taklifiga ko'ra, bu katta ta'sir shartnoma qo'shimcha sirt bilan izohlanishi mumkin.

Kalit so'zlar elektron o'tkazuvchanlik ,yarim o'tkazgichlar ,metallar, elektron harakati, elektr qarshilik, sirt chiqaradi, yupqa qatlamlar, J Tomson, issiqlik o'tkazuvchanligi, hall effekti, erkinlar, statistik muvozanat, elektr maydoni, moddiy narsalar.

KIRISH Metallarning o'tkazuvchanligi o'tgan asrning oxirida elektronika rivojlanishidan ko'p o'tmay, elektron xususiyat deb hisoblana boshladi. Noaniq tarqalish jarayonlari tufayli elektronlarning elektr maydonidagi harakati statistik muvozanat natijasi sifatida tushuntirildi, bunda ularning tezlashishi sekinlashadi, bu esa qarshilik oqimiga olib keladi. Bundan tashqari, yupqa plyonkalar va simlarning elektr o'tkazuvchanligi quyma namunalarga qaraganda past ekanligi aniqlandi. JJ Tomsonning so'zlariga ko'ra, qo'shimcha sirt tarqalishi bu katta ta'sirni tushuntirishga yordam berishi mumkin [1]. Bu shuni anglatadiki, ta'sir namunaning qalinligi bir necha elektronning o'rtacha erkin yo'llaridan kichikroq bo'lganda talaffuz qilinishi mumkin. Elektron massasi, issiqlik tezligi va hajmining qiymatlari Hall effekti doimiysi - bu erkin elektronlarning konsentratsiyasini ko'rsatadi. Bu eng so'nggi miqdorning ba'zi hisob-kitoblarini hisoblash uchun ishlatiladi.

Sirt fizikasidagi asosiy savol, albatta, nima uchun birinchi navbatda elektron sirt bilan to'qnashadi va nima uchun bu tarqalish jarayoni qarshilik komponenti yoki

energiya parallel sirtida saqlanadigan to'g'ri elastik to'qnashuv sifatida ko'rib chiqilishidan ko'ra. yuzaga keladi. Ammo 1960-yillarga kelibgina bu mavzuga katta e'tibor berildi. Bundan tashqari, elektron to'lqin funktsiyasi yaxshi tashkil etilgan sirtidan bir xilda aks ettirilsa, asosiy energiya maydoni tuzilishi dispersiyadan mustaqil ravishda o'lcham effektlarini keltirib chiqarishi mumkin. Kattaroqlari kabi bir xil metallurgiya aniqligi bilan yupqa plyonkalar va simlarni ishlab chiqarishning eksperimental qiyinchiliklari bu holatlarni yanada kuchaytiradi. Bu shuni anglatadiki, shaxsiy ob'ektlarni qurishda ehtiyotsizlik ularning hajmli va o'lchovli ta'sirida xatolarga olib kelishi mumkin.

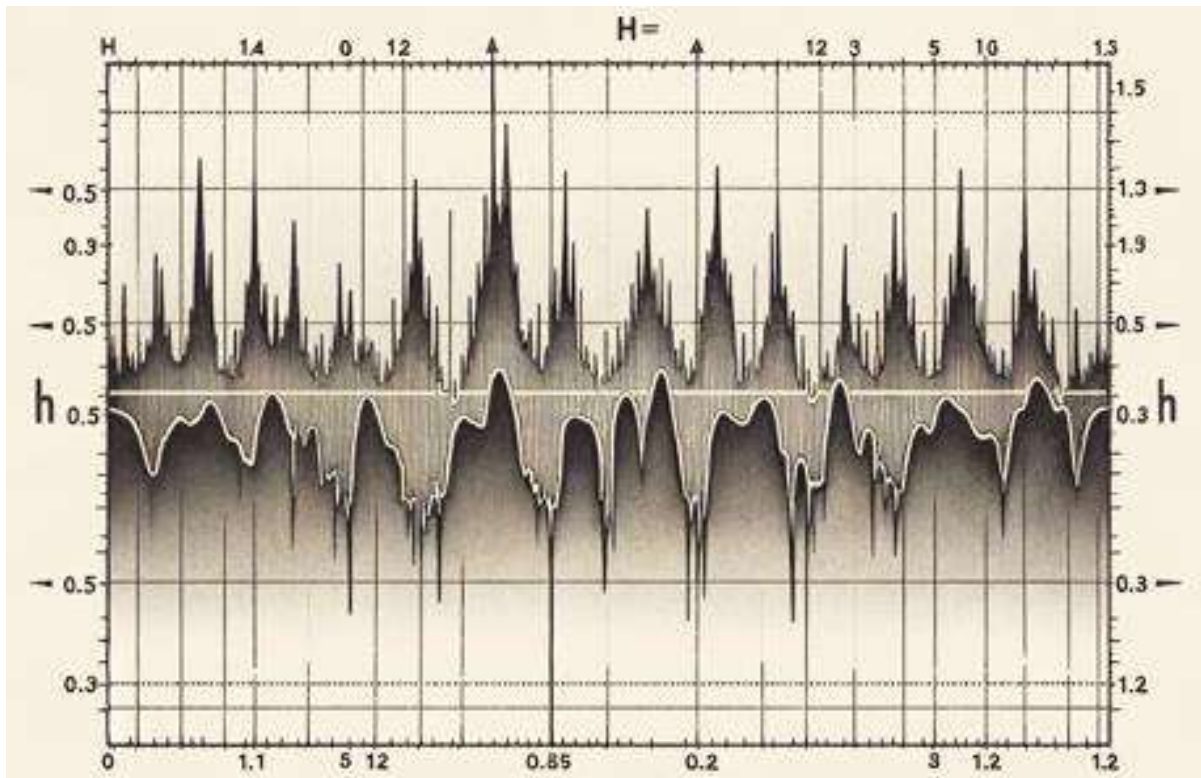
Metall yuzalarni tekshirishda foydali vosita bo'lishdan tashqari, o'lcham effektlari metall yuzalarda gazning kimyosorbtsiya mexanizmi haqida ko'proq ma'lumot olish uchun ishlatiladi. Xemosorbtsiya [2] elektr o'tkazuvchanligining o'lchovli ta'sirining o'zgarishini ko'rsatadi va ko'pincha tarqalish markazlari bo'lib xizmat qiladigan xemosorbtsiya aloqalari bu hodisalarning kelib chiqishi hisoblanadi. Hajm effektini yarimo'tkazgichlar va yarim metallarda ham o'rganish mumkin [3]. Shunga qaramay, yarimo'tkazgichlarda maydon effekti deb ataladigan tegishli hodisa mavjud bo'lib, bu erkin elektronlarning juda past konsentratsiyasini tashqi statik elektr maydonidan taxminan 1 sm chuqurlikdagi kristallga kiritish imkonini beradi [4]. Dala effekti hajmining zaryad maydonini sezilarli darajada o'zgartirish uchun ishlatilishi mumkinligi sababli, u aslida tovush effektiga qaraganda sirtlarni o'rganish uchun ancha kuchli vositadir [5]. Sirt hodisalari, albatta, moddiy chegaraning bo'linishining yana bir misolidir. Yarimo'tkazgich-dielektrik ajratish chegarasida dala effekti (kremniy - SiO₂) fundamental hodisa, shuningdek, zamonaviy elektron integral mikrosxemalar texnologiyasi uchun juda muhim bo'lgan juda sezgir tasodifiy tahlil usuli.

NATIJARLAR

Kimyosorblangan maydon effekti yarimo'tkazgich gazlari ta'sirida bo'lgan donorlar yoki akseptorlar yuzasida, shuningdek, yarim o'tkazgichdagi metallning bog'lash ish funksiyasida farq bo'lganda paydo bo'lishi mumkin.

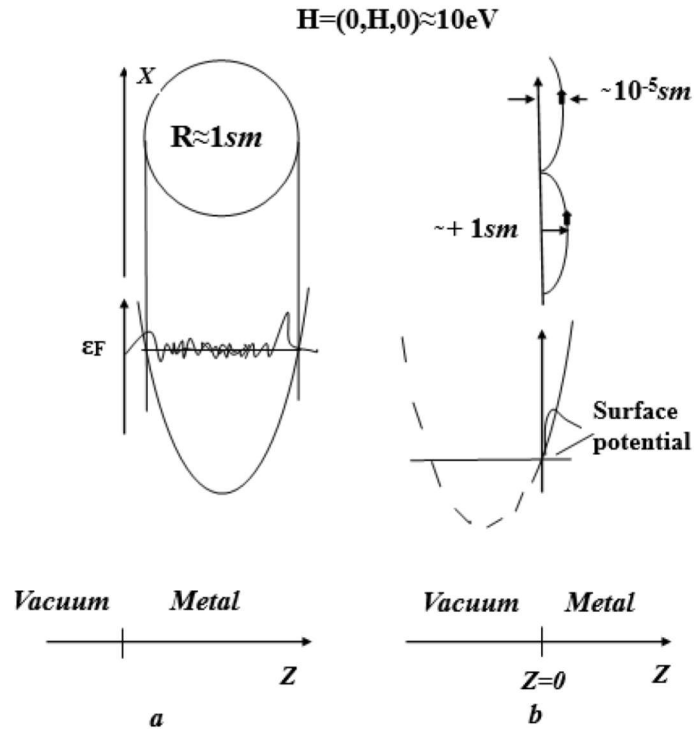
Shakllar 1 a-1 b ushbu egilish hududlari uchun uchta holatda maydon effektini ko'rsatadi. To'g'ridan-to'g'ri qoplama yarimo'tkazgichli domen tuzilishi uchun makroskopik hajmli zaryad potentsialini olish uchun ishlatiladi. Quyidagi shuni ko'rsatadiki, shunga o'xshash superpozitsiyalarni tushunish har doim ham oson emas. Va nihoyat, aniq eksperimental qiyinchiliklarga qaramay, dala effekti metallarda topilganligini ko'ramiz.

1-rasm. Kuchsiz magnit maydonda galiyning mikroto'lqinli yutilish spektri



$T=4,2\text{K}; f=332,44 \text{ Gts.}$

$T=4,2\text{K}; f=332,44 \text{ Gts.}$



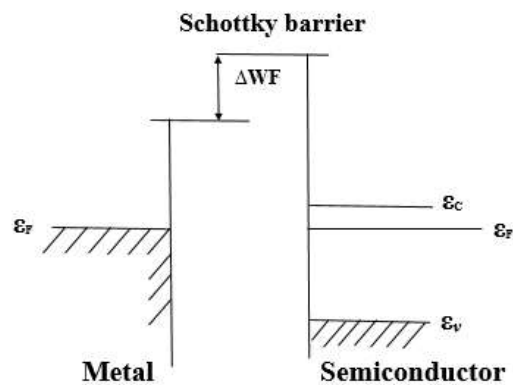
2-rasm. Magnit sirt holatlari.

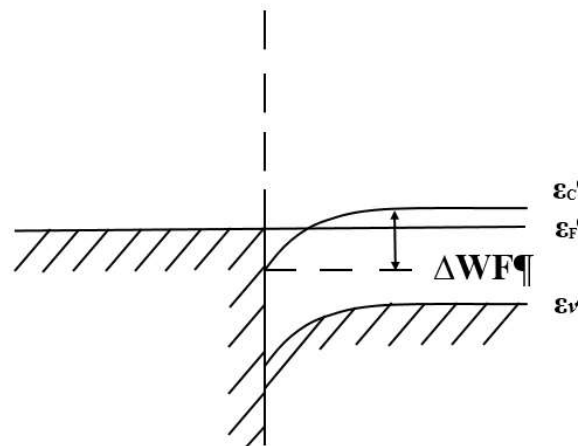
X o'qi bo'ylab maydon H tomon yo'naltirilgan va ~ 10 eV.

a-siklotron orbitasi, Landau darajasi;

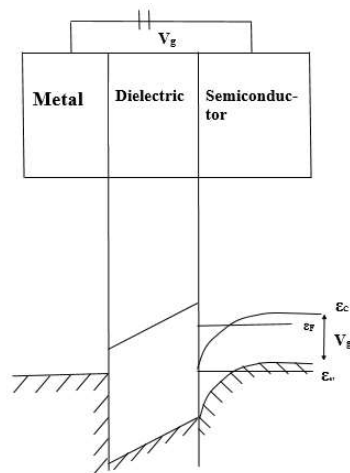
b - Prijkov orbitasi, kvant sirt holati.

Statik uzatishni o'rganish uchun yuqorida qayd etilgan usullardan tashqari, teri-ta'sir o'tkazuvchanlik maydonini ham cheklashi mumkin degan fikrga asoslangan yuqori chastotali usullar mavjud. Shunday qilib, bu elektron to'lqinlar ham kogerent, ham kogerent tarzda tarqaladi.

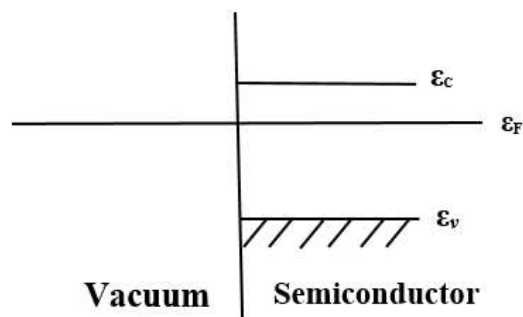


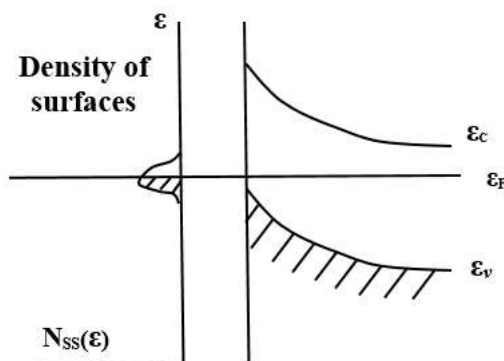


1a-rasm. Shottki to'sig'idagi maydon effekti (sirt holati yo'q).



3-rasm. Strukturadagi metall-dielektrik-yarimo'tkazgichli maydon effekti (sirt holati yo'q).





1b-rasm Akseptor sirt holatlari bilan maydon effektidagi kimyosorbtsiya.

Bu, asosan, bir davr ichida bir nechta yirik to'qnashuvlar bo'lganda va spin qatlamining qalinligi elektronlar davr uchun bosib o'tgan masofadan kattaroq bo'lganda sodir bo'ladi va anomaliy ta'siriga ishora qiladi.

Magnit maydonning kuchiga qarab, metall yuzasiga parallel bo'lgan zaif magnit maydonlarda sirt empedansi anomaliy ta'siri bilan qiziqarli tebranishlarni (9) namoyish etadi. Ushbu "Haykin tebranishlari" endi ma'lum sirt qatlamlari orasidagi o'tishlarga tegishli ekanligi tushuniladi. Buni Landau [10] taklifiga binoan sirt elektronlarining ruxsat etilgan kvant-mexanik sakrash orbitalari sifatida ko'rish mumkin (2 va 3-rasmlar). Ko'rinib turibdiki, elektronning sirt tomonidan tarqalish darajasi ushbu holatlar uchun chiziqning kengligini belgilaydi. Ushbu sirt Landau darajalarining tuzilishi va o'tkazuvchanligi bilan bog'liqligi, yarimo'tkazgichlarning tor inversiya qatlamlarida topilgan kvantlash holati xususiyatlariga rasmiy ravishda o'xshashligi ayniqsa qiziq.

XULOSA

Maqolaning qisqacha mazmuni: Yarimo'tkazgichlar va metallar yuzasida kuzatilayotgan elektron o'tkazuvchanlik hodisalari.

Maqolada metallar va yarimo'tkazgichlarning asosiy elektron xususiyati bo'lgan elektron o'tkazuvchanlik tushunchasi o'rganiladi. 19-asr oxirida elektronikaning paydo bo'lishidan boshlab, elektr maydonidagi elektronlarning harakati statistik muvozanat nuqtai nazaridan tushuniladi, bu yerda tarqalish jarayonlari elektron tezlanishini sekinlashtiradi, natijada elektr qarshilik paydo bo'ladi.

Asosiy fikrlarni o'z ichiga oladi:

Elektronlarning harakati va tarqalishi:

Metall va yarim o'tkazgichlarda elektronlar harakatiga qarshilik hosil qiluvchi tarqalish jarayonlari to'sqinlik qiladi.

Yupqa plyonkalar va simlarning elektr o'tkazuvchanligi sirt tarqalishining kuchayishi tufayli ommaviy namunalarga qaraganda sezilarli darajada past bo'ladi.

1. JJ Tomsonning hissasi:

JJ Tomson sirtning tarqalishi elektron o'tkazuvchanligiga sezilarli ta'sir qiladi, ayniqsa elektronlarning o'rtacha erkin yo'llaridan yupqaroq namunalarda.

2. O'lchash va hisoblash:

Maqolada erkin elektronlar kontsentratsiyasini aniqlash uchun elektron massasi, issiqlik tezligi va hajm Hall effekti konstantalaridan foydalanish muhokama qilinadi.

Bu qiymatlar elektron o'tkazuvchanligi bilan bog'liq bo'lgan turli miqdorlarni hisoblash uchun juda muhimdir. Topilmalar sirt hodisalarining elektron o'tkazuvchanligiga sezilarli ta'sirini ta'kidlaydi, ayniqsa nozik namunalarda, materiallarning elektron xususiyatlarini chuqurroq tushunish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Саидов, Р. М., Рахимов, Р. Х., Юсупов, Б. Д. У., & Холдоров, М. К. Б. У. (2020). Эффективность сушки и прокали сварочных электродов в печах с использованием излучения наноструктурированной функциональной керамики (НФК). *Computational nanotechnology*, (2), 64-70.
2. Холдоров, М.Б.Ў. (2022). Основные физико-химические принципы получения высокочастотной конденсаторной керамики. *Scientific progress*, 3(1), 412-418.
3. Саидов, Р. М., Рахимов, Р. Х., Юсупов, Б. Д. У., & Холдоров, М. К. Б. У. (2020). Новый метод сушки и прокали сварочных электродов с использованием излучателей из функциональной керамики. *Computational Nanotechnology*, (1), 44-51.
4. Egamberdiyevich, O. K., Malikovna, Z. S. X. M. B. Ugli, & Abdusattor-Ugli, E. E. (2021). Used for effect interpretation abnormal photo voltage. *Academicia: an international multidisciplinary research journal*, 11(2), 783-786.
5. Onarqulov, Karimberdi Egamberdiyevich, Raxmatov, G'ulomjon Raxmonberdiyevich, & Xoldorov, Muxammadkarim Botirali o'g'li (2023). qishloq xo'jaligi mahsulotlarini infraqizil qurutish va sifatli saqlashdagi ayrim tahlillar. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3 (4-2), 295-300.

6. Onarkulov, Karimberdi, & Kholdorov, Muhammadkarim (2023). study of processes of fruit and vegetable drying in infrared light drying device. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3 (4), 932-937.
7. Muhammadkarim Botirali O`gli Kholdorov (2022). Basic physical and chemical the principle of obtaining high-frequency condenser ceramics. *Scientific progress*, 3 (1), 412-418.
8. Nabiev, M. B., Kholdorov, M. B., Tillaboeva, OB, & Gulomjonova, D. D. (2023, November). Renewable thermoelectric energy converters checking thermal and electrical specifications. In *Fergana state university conference*(pp. 109-109).

TERMOELEKTRIK MATERIALLAR ASOSIDA ISHLAYDIGAN TERMOELEKTRIK QURILMALAR

B.U. Omonov

Farg'ona davlat universiteti

omonovbunyodjon.1994@gmail.com

Annotatsiya. Bu maqola termoelektrik sovitkichlarning ishlash prinsiplari va ularni qanday qo'llash haqida tushunchalar beradi. Termoelektrik sovitkichlar, bir-biriga kavsharlangan turli jinsli ikkita o'tkazgich yoki yarimo'tkazgichdan tashkil topgan zanjir orqali o'zgarmas elektr toki o'tganda, ularning bir-biriga tegib turgan joyida tokning yo'nalishiga qarab issiqlik ajralish yoki yutilish hodisasi asosida ishlaydi. Maqolada Peltie effekti, Zeyebek effekti kabi termoelektrik effektlari ta'riflanadi va ularning ishlatilishi haqida tafsilotlar keltiriladi. Termoelektrik sovitkichlar, harorat farqini ishlatib, elektr energiyasini olish uchun muhim qilinishi va ularni turli sohalar uchun foydalanish imkoniyatlarini ta'kidlaydi. Maqola, termoelektrik sovitkichlarning asosiy tuzilishi, ularni qanday ishlatish va ularning muhimliklarini aniqlaydi.

Kalit so'z va iboralar: termoelektrik sovitkichlar, Peltie effekti, Zeyebek effekti, elektro termik effekt, kristall panjara, termojuftlar, termoelektrik modular, termoelektrik qurilma.

Bir-biriga kavsharlangan turli jinsli ikkita o'tkazgich yoki yarimo'tkazgichdan tashkil topgan zanjir orqali o'zgarmas elektr toki o'tganda ularning bir-biriga tegib turgan joyida tokning yo'nalishiga qarab issiqlik ajralish yoki yutilish hodisasi Peltie