

NANOTEKNOLOGIYA SOHASINING RIVOJLANISHIDA YARIMO‘TKAZGICHLI ASBOBLARNING AHAMIYATI

Nasriyeva Malika Xayrullo qizi

BuxDU magistranti, m.x.nasriyeva@buxdu.uz

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada nanotexnologiyalar sohasini rivojlanishida yarimo‘tkazgichli asboblarning tutgan o‘rni va ahamiyati yoritilgan bo‘lib, radioelektronika, optoelektronika, texnika sohasida qo‘llaniladigan yarimo‘tkazgichli asboblarning afzalliklari yoritilgan.

***Tayanch so‘zlar:** Yarim o‘tkazgichli diodlar, varikap, stabilitron, tunelli diod, fotorezistor, integral mikrosxemalar, radioelektron qurilma.*

KIRISH

Zamonaviy radioelektron qurilmalarda yarimo‘tkazgich materiallar va ularning xossalarini inobatga olib tayyorlanadigan asboblar iqtisodiy energetik va ixcham qulaylik sifatlarga ega bo‘lishi bilan muhimdir. Bu sohada olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarning ko‘pligi va ko‘lami sohaning yarimo‘tkazgich materiallar mukammalligi va qo‘llanilishi dolzarbligini ko‘rsatadi.

Yarim o‘tkazgichli asboblar vujudga kelishi radiotexnikada inqilobiy burilish yasadi. Ularning soddaligi, energiya tejamkorligi va kichikligi (ixchamligi), mikromodullar sifatida uzluksiz ravishda bosib chiqarish usuli bilan tayyorlash imkonini yaratdi. Mikromodullar yupqa varaqlardek bo‘lib, ularda diodlar, triodlar, qarshiliklar va radiosxemaning boshqa elementlari zarb qilinadi. Mikromodullarning turli kombinatsiyalarini tuzib oldindan belgilangan parametrlil radioqurilmalarni yasash mumkin. Hozirgi paytda yarimo‘tkazgichli diodlar, triodlar, rezistorlar ishlatilmaydigan elektron asboblarning o‘zi mavjud emas. Yarimo‘tkazgichli termistor

yordamida temperaturani o'lchovchi detektor, elementar zarralarni qayd etuvchi, fotorezistor-yorug'lik energiyasini qayd etuvchi va ko'plab boshqa asboblarni misol qilib keltirish mumkin. Kosmik kemalarning barchasi quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi yarimo'tkazgichli quyosh batareyalari bilan jihozlangan bo'lsa, tibbiyot insonning nozik organlariga kirib uning faoliyatidan ma'lumot beruvchi datchiklar (qayd etuvchilar) bilan jihozlangandir. Garchi, ushbu dalillarning o'zi ham yarimo'tkazgichli asboblarning foydalanish sohasi kengligini ko'rsatib tursada hali ularning ishlatilish istiqbollari juda keng.

Hozirgi zamon elektron texnikasining asosiy materiali bo'lib hisoblangan kremniy kristallarida bunday ob'ektlarni hosil qilish juda istiqbolli masala hisoblanadi. Kremniy kristaliga kiritiladigan aralashmalar miqdori ularning kremniydagi eruvchanligi bilan chegaralangan.

Hozirdanoq kvant tuzilmalar elektronikaning barcha jabhalarida keng qo'llanila boshlangan. Xususan, kvant tuzilmalar asosida yaratilgan o'ta yuqori chastotali tunnel diodlar, tranzistorlar, yarim o'tkazgichli lazerlar, turli datchiklar va sensorlar, kvant kompyuterlar uchun mikroprotessorlar zamonaviy elektronikaning asosi bo'lib hisoblanmoqda.

Asosiy qism: Diodlar radioelektron qurilmalarda ishlatilishi va bajaradigan vazifasiga muvofiq tasniflanadilar. Yarimo'tkazgichli diodlar elektrovakuum va gaz bilan to'ldirilgan diodlar o'rnini egalladi va hozirda elektron qurilmalarda keng qo'llaniladi. Ular o'zgaruvchan tokni to'g'rilash, elektron qurilmalarni tarmoq kuchlanishining oshishidan himoya qilish uchun qurilmalar uchun quvvat manbalarining asosiy elementi sifatida ishlatiladi. Barcha yarimo'tkazgich diodlarni ikki guruhga ajratish mumkin: to'g'rilovchi va maxsus vazifalarni bajaruvchi. To'g'rilovchi diodlar o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka o'zgartirish uchun qo'llanadi. To'g'rilanuvchi tok shakli va chastotasiga bog'liq holda ular past chastotali, yuqori chastotali va impuls diodlarga ajratiladi. Maxsus vazifalarni bajaruvchi diodlarda p-n o'tishlarning turli elektrofizik xususiyatlaridan, masalan, teshilish hodisalaridan, fotoelektrik hodisalardan manfiy qarshilikka ega sohalari mavjudligidan

va boshqalardan foydalaniladi. Maxsus vazifalarni bajaruvchi diodlar, xususan, o'zgarimas kuchlanishni barqarorlash, optik nurlanishni qayd etish, elektr sxemalarda signallarni shakllantirish va boshqa vazifalarni amalga oshirish uchun qo'llaniladi. Eritib tayyorlangan diodlar asosan kremniydan tayyorlanib, chastotasi 5 kGs gacha bo'lgan toklarni to'g'rilash uchun ishlatiladi. Kremniyli, diffuziya usuli bilan tayyorlangan diodlar yuqori chastotalarda (100 kGs gacha) ishlatilishi mumkin. Epitaksiya usuli bilan tayyorlangan kremniyli (Shottki bareri asosida ishlaydigan) diodlar 500 kGs gacha bo'lgan chastotalarda qo'llanilishi mumkin. Arsenid galliy asosida tayyorlangan to'g'rilovchi diodlarning chastota xarakteristikalari eng yaxshi bo'lib, ular bir necha megagerslargacha ishlay oladi.

Stabilitron deb sxemalarda kuchlanish qiymatini barqaror (stabil) saqlab turuvchi yarimo'tkazgich asbobga aytiladi. Stabilitron sifatida voltamper xarakteriskasida tok qiymati keskin o'zgarganda kuchlanish deyarli o'zgarmaydigan soha mavjud bo'lgan elektron asboblardan foydalaniladi. Bunday soha kremniyli yarimo'tkazgich diod elektr teshilish rejimida ishlaganda kuzatiladi. Shuning uchun yarimo'tkazgich stabilitron sifatida kremniyli diodlardan foydalaniladi.

Varikaplar elektr boshqariluvchi sig'im vazifasini o'taydilar. Ularning ishlash prinsipi $p-n$ o'tish barer sig'imining teskari siljitivchi kuchlanishga bog'liqligiga asoslanadi. Varikaplar yarimo'tkazgichli qurilmalar bo'lib, ularning ishlashi teskari kuchlanish o'zgarganda $p-n$ birikmasining to'siq sig'imini o'zgartirishga asoslangan. Varikaplar tebranish davrining chastotasini sozlash va o'zgartirish uchun elektron zanjirlarda elektr bilan boshqariladigan sig'imga ega elementlar sifatida ishlatiladi. Varikapning normal ishlashi teskari moyillik bilan sodir bo'ladi, ya'ni teskari kuchlanish qo'llanilganda, $p-n$ o'tishning potentsial to'sig'ining balandligi ortadi. Varikaplar asosan tebranish konturlar chastotasini sozlash uchun ishlatiladi. Elektr o'tish sig'imini boshqarishga asoslangan parametrik diodlar o'ta yuqori chastotali signallarni kuchaytirish va generatsiyalash uchun, ko'paytuvchi diodlar esa - keng chastota diapazoniga ega chastota ko'paytirgichlarda ishlatiladi.

Tunnel diod deb, aynigan yarimo‘tkazgichlar asosida hosil qilingan, teskari va kichik to‘g‘ri kuchlanish ta‘sirida zaryad tashuvchilarning tunellashuvi hamda voltamper xarakteristikasining to‘g‘ri shoxchasida manfiy differensial qarshilikli soha kuzatiladigan elektron asboblarga aytiladi.

Tunnel diodlar tuzilishi boshqa diodlamikidan deyarli farq qilmaydi, lekin ulami hosil qilish uchun kiritmalar konsentratsiyasi 10^{20} sm^{-3} tashkil etuvchi yarimo‘tkazgichlardan (GaAs yoki Ge) foydalaniladi. Galliy arsenid yanada istiqbolli material bo‘lib, tunnel diodlarini ishlab chiqarishda quyidagilar qo‘llaniladi: donorlar - qalay, oltingugurt, tellur, qo‘rg‘oshin, selen, shuningdek qabul qiluvchilar - kadmiy va sink.

Voltamper xarakteristikasida manfiy differensial qarshilik mavjud bo‘lgan, uch va undan ortiq p-n o‘tishlarga ega ko‘p qatlamli yarimo‘tkazgich asbob tiristor bolib. Tiristorlar radiolokatsiyada, radioaloqa qurilmalarida, avtomatikada manfiy o‘tkazuvchanlikka ega yarimo‘tkazgich asbob sifatida hamda tok boshqaruvchi kalitlar, energiya o‘zgartirgichlarning bo‘sag‘aviy elementlari sifatida yoki boshlang‘ich holatda energiya iste‘mol qilmaydigan asbob - triggerlar sifatida keng ishlatiladi.

Simistor - simmetrik tiristor bo‘lib, o‘zgaruvchan tokni kommutatsiyalashga xizmat qiladi. U reversiv to‘g‘rilagichlar yoki o‘zgaruvchan tok sozlagichlari yaratish uchun ishlatilishi mumkin.

Integral mikrosxema - ko‘p sonli tranzistor, diod, kondensator, rezistor va ularni bir-biriga ulovchi o‘tkazgichlarni yagona konstruksiyaga birlashtirishni (konstruktiv integratsiya); sxemada murakkab axborot o‘zgartirishlar bajarilishini (sxemotexnik integratsiya); yagona texnologik siklda, bir vaqtning o‘zida sxemaning elektradioelementlari hosil qilinishini, ulanishlar amalga oshirilishini va bir vaqtda guruh usuli bilan ko‘p sonli bir xil integral mikrosxemalar hosil qilishni (texnologik integratsiya) aks ettiradi. Elementlari yarimo‘tkazgich asosning sirtiga yaqin qatlamda hosil qilingan mikrosxemalar yarimo‘tkazgich integral mikrosxemalardir. Yarimo‘tkazgich integral mikrosxemalar tayyorlash uchun asosiy material bo‘lgan -

kremniy monokristall quymalari olishdan boshlanadi. Yarimo'tkazgichli mikrosxema - barcha elementlar va o'zaro bog'lanishlar bitta yarimo'tkazgich kristalida (masalan, kremniy, germaniy, galliy arsenid) amalga oshiriladi.

Lazer yoki optik kvant generatori damlash energiyasini kogerent, monoxromatik, qutblangan va tor yo'naltirilgan nurlanish oqimining energiyasiga aylantiradigan qurilma. Lazer operatsiyasining fizik asosi stimulyatsiya qilingan emissiyaning kvantomexanik hodisasidir. Ular metanol, etanol yoki etilenglikol kabi organik erituvchidan iborat bo'lib, unda kumarin yoki rodamin kabi kimyoviy bo'yoqlar eritiladi. Bo'yoq molekularining konfiguratsiyasi ishlaydigan to'lqin uzunligini aniqlaydi. Karbonat angidrid, argon, kripton kabi gazlar yoki geliy neon lazerlarida mavjud bo'lgan aralashmalardir.

Yarimo'tkazgichli qurilmalar tokni boshqa elementlarga qaraganda osonroq uzatish, o'zgaruvchan qarshilik va yorug'lik yoki issiqlikka sezgirlikni ko'rsatish kabi bir qator foydali xususiyatlarni namoyish etgani hamda yarimo'tkazgich materialining elektr xossalari doping yordamida yoki elektr maydonlarini yoki yorug'likni qo'llash orqali o'zgartirilishi mumkinligi sababli, yarimo'tkazgichlardan tayyorlangan qurilmalar kuchaytirish, almashtirish va energiya konversiyasi kabi vazifalar oson bajariladi. Demak yarimo'tkazgichlar asosida yaratilgan asboblarda radioelektronika, elektronika, lazer sanoati, axborot texnologiyalar istiqbolini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI: (REFERENCES)

1. Alferov Zh. I., Andreev V M., Rumyantsev V D. *III-V Heterostructures in Photovoltaics. Concentrator Photovoltaic, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2007, pp. 25-50.*
2. *Elektron texnika va radioelektronikaga oid atamalarning o'zbekcharuscha izohli lug'ati. prof. M. Muhiddinov umumiy tahriri ostida. T.:BILIM, 2007. - 432 b.*
3. Тураев А. А. Особенности температурной чувствительности транзисторной структуры в двухполюсном режиме // *Colloquium-journal.* –

Голопристанський міськрайонний центр зайнятості, 2019. – №. 3-1 (27). – С. 71-74.

4. *Abdulkhayev O. A. et al. Physico-technological aspects multifunctional sensor on field-effect transistor //New Trends of Development Fundamental and Applied Physics: Problems, Achievements and Prospects. – 2016. – С. 10-11.*

5. *Turaev A. A., KS S. Dinamik yuklamali sxemada maydoniy tranzistorning kuchaytirish xossalari //Buxoro davlat universiteti ilmiy axboroti. – 2016. – T. 4. – №. 64. – С. 31-35.*

6. *Rakhmanovich D. D. et al. Physical and Technological Aspects of the Sensor on the Field Transistor //Central Asian journal of theoretical & applied sciences. – 2021. – T. 2. – №. 10. – С. 101-106.*

7. *Ahmedjonovna S. S., Ataevich T. A. Control of stock current in field-effect transistors by gate voltage //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – T. 11. – №. 4. – С. 417-421.*

8. *Karimov A. V. et al. Features amplifying properties of a field effect transistor in the circuit with dynamic load //Physical Surface Engineering. – 2015. – T. 13. – №. 1. – С. 12-16.*

9. *Rakhmatov A. Z. et al. Research the drain characteristics of field-effect transistor as current limiter. – 2010.*

10. *Тураев А. А. Термочувствительный параметр полевого транзистора в режиме ограничения токов //Научный альманах. – 2019. – №. 2-2. – С. 81-84.*

11. *Karimov A. V., Djuraev D. R., Turaev A. A. Investigation temperature sensitivity of the field-effect transistor in channel depletion mode //Journal of Scientific and Engineering Research. – 2017. – T. 4. – №. 2. – С. 1-4.*

12. *Karimov A. V., Djurayev D. R., Turaev A. A. Physical-technological aspects of a multifunctional sensor based on a field-effect transistor. World Journal of Engineering Research and //Technology. – 2017. – T. 3. – №. 2. – С. 57.*

13. Тураев А. А., Жураев А. Р. Модуль приема оптических сигналов с входным каскадом на полевом фототранзисторе : дис. – Сумский государственный университет, 2016.

14. Каримов А. В. и др. Особенности температурной чувствительности транзисторной структуры в двухполюсном режиме измерения //Инженерно-физический журнал. – 2016. – Т. 89. – №. 2. – С. 497-500.

15. Abdulkhaev O. A. et al. The optical signal transfer and reception modules via atmosphere. – 2011.

16. Juraev D. R., Nazarova M., Turaev A. The atmospheric optical communication link of new generation. – 2010.

17. Тураев А. А. Стоковая, вольтамперные характеристики полевого транзистора //Информационные и инновационные технологии в науке и образовании. – 2020. – С. 666-669.

18. Тураев, А. А. "Стоковая, вольтамперные характеристики полевого транзистора." Информационные и инновационные технологии в науке и образовании. 2020.

19. Тураев, А. А. (2020). Стоковая, вольтамперные характеристики полевого транзистора. In Информационные и инновационные технологии в науке и образовании (pp. 666-669).

20. Каримов А. В. и др. Особенности усилительных свойств полевого транзистора в схеме с динамической нагрузкой //Журнал фізики та інженерії поверхні. – 2015. – Т. 13. – №. 1. – С. 12-16.

21. Тураев А. А., Хайдаров Р. М., Хожиев Ж. Ж. Фотовольтаический эффект в диодном режиме включения полевого транзистора //Молодой ученый. – 2015. – №. 23. – С. 40-43.

22. Джураев Д. Р., Тураев А. А. ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ТРАНЗИСТОРНОЙ СТРУКТУРЫ В ДВУХПОЛЮСНОМ РЕЖИМЕ //ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ ВА БАРҚАРОР АТРОФ МУҲИТНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ. – С. 92.

23. Turayev A. A., Hamrayev J. H. *Researching of the influence of mechanical stresses on magneto-optical properties of iron borate crystal //Global Scientific Review. – 2022. – T. 10. – С. 82-85.*

24. Atayevich T. A. et al. *Properties of the Most Important Semiconductors //American Journal of Social and Humanitarian Research. – 2022. – T. 3. – №. 7. – С. 188-194.*

25. D Djurayev, A Turayev, O To'Rayev. YUQORI HARORATLI KUPRAT OTA OTKAZGICHLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI// *Science and innovation 1 (A8), 15-23*

26. AA Тураев. ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДАТЧИКА НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ//*Национальная ассоциация ученых, 56-59*

27. AZ Rakhmatov, BM Kamanov, DR Dzhuraev, AA Turaev.Research the drain characteristics of field-effect transistor as current limiter; Issledovanie stokovykh kharakteristik polevogo tranzistora v kachestve ogranichitelya toka

28. OA Abdulkhaev, GO Asanova, DM Yodgorova, AV Karimov, DR Dzhuraev, ...The optical signal transfer and reception modules via atmosphere; Moduli peredachi i priema opticheskogo signala cherez atmosferu

29. ДР Джуроев, АА Тураев. МАЙДОН ТРАНЗИСТОРЛАРИ АСОСИЙ ПАРАМЕТРЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ОСОБЕННОСТИ КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ FEATURES OF KEY PARAMETERS OF FIELD TRANSISTORS

30. А.Н. Игнатов, С.В. Калинин, Н.Е. Фадеева. *Микросхемотехника и наноэлектроника: Н.: СибГУТИ, 2007. 244 с.*

31. Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров. *Аналоговая и цифровая электроника: М.: Горячая линия - Телеком, 2003. 768 с.*

32. Алферов Ж. И., Андреев В. М., Румянцев В. Д. *Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики // Физика и техника полупроводников. 2004. Т. 38. Вып. 8. С. 937-948.*