

Maydon Tranzistorlarining Afzalligi Va Ularning O`Ziga Xos Xususiyatlari

Yunusova Ra'no G'aybullayevna¹

Annotatsiya: Maydoniy tranzistor (MT) deb, tok kuchi qiymatini boshqarish uchun o'tkazuvchi kanaldagi elektr o'tkazuvchanlikni o'zgartirish hisobiga elektr maydon o'zgarishi bilan boshqariladigan yarim o'tkazgichli aktiv asbobga aytiladi. Maydoniy tranzistorlar turli elektr signallar va quvvatni kuchaytirish uchun mo'ljallangan. MT larda bipolyar tranzistorlardan farqli ravishda tok tashkil bo'lishida faqat bir turdagi zaryad tashuvchilar ishtirok etadi: yoki elektronlar, yoki kovaklar. MTlarda tok hosil bo'lishida faqat bir turli — asosiy zaryad tashuvchilar (elektronlar yoki kovaklar) qatnashgani sababli ular ba'zan unipolyar tranzistorlar deb ataladi.

MTlarda :asosiy zaryad tashuvchilarni harakatlantiruvchi elektrod-istok (tok manbai), asosiy zaryad tashuvchilar boradigan elektrod - stok, o'rtadagi boshqaruvchi elektrod esa - zatvor deyiladi. Istok bilan stok oralig'idagi qatlam kanal deyiladi.

Maydoniy tranzistorlarning asosiy parametrlari: xarakteristika tikligi S , differensial (ichki qarshiligi) R_i , μ kuchaytirish koeffitsienti hisoblanadi.

Maydoniy tranzistorlarning bir necha afzalliklari:

1. Katta kirish qarshiligiga ega. (p-n o'tishli maydonli tranzistorlarda $10^6 - 10^9 \Omega$, zatvori izolyatsiyalangan maydonli tranzistorlarda $10^{13} - 10^{15} \Omega$ bo'ladi.)
2. Xususiy shovqin juda kam. Tok hosil qilishda faqat bitta turdagi zaryad tashuvchi ishtirok etadi, shuning uchun rekombinatsiya yo'q, rekombinatsiya shovqin yo'q.
3. Harorat va radiatsiya ta'siriga chidamli.
4. Integral sxemalarda juda katta zichlikda tranzistorlar hosil qilinadi (integratsiya darajasi yuqori).

Kalit so'zlar: tranzistor, emitter, kollektor, baza, maydon tranzistori, bipolyar unipolyar tranzistorlar, elektrod, tok kuchi, anod, katod.

Hozirgi zamon texnikasida tranzistorlar nihoyatda keng qo'llaniladi. Ular ilmiy sohada, sanoatda va turmushda ishlatiladigan apparatlarning elektr zanjirlarida elektron lampalarning o'rnini bosadi. Tranzistorlar va yarim o'tkazgichli diodlarning elektron lampalar oldidagi afzal tomoni avvalo ancha quvvat va qizish uchun ancha vaqt talab qilib cho'g'lanadigan katodning yo'qligidir. Undan tashqari, bunasoblar elektron lampalarga qaraganda bir necha o'n va yuzlab marta kichik bo'lib, massalari ham juda ko'p marta oz.

Hozirgi zamonda radiotexnika va elektronika rivojlanishi natijasida radioaloqa, radioeshittirish, televideniya, radiolakatsiya, radionavigatsiya, radioastronomiya, radioteleboshqarish, elektron hisoblash texnikasi, kompyuter texnologiyasi va boshqa murakkab elektron qurilmalarni asosini tranzistorlar tashkil etadi.

¹ Abu Ali Ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti "Tibbiyotda innovatsion axborot texnologiyalari, Biofizika" kafedrasi assistenti



Tranzistorlarni juda ko'p turlari yaratilgan va ular benuqson, uzoq muddat ishlashi bilan ajralib turadi. Tranzistorlarni yuqoridagi ma'lumotlarda ikki katta sinfga ajratgan edik: bipolyar va maydoniy tranzistorlar. Quyida maydon tranzistorlarining afzalliklari xususida to'xtalib o'tamiz.

Maydoniy tranzistor bu - chiqish toki kirish kuchlanishi bilan boshqariladigan yarimo'tkazgichli asbob. Maydoniy tranzistorlarda chiqish tokiga ta'sir qiluvchi kirish kuchlanishi elektr maydon hosil qiladi. Maydonli tranzistorlarni kirish qarshiligi juda katta bo'ladi 100 Ω dan 1000 Ω gacha bo'lib, ularni tayyorlash texnologiyasi bipolyar tranzistorlarga nisbatan osonroq, shuningdek bipolyar tranzistorlarda kirish qarshiligi kichik bo'ladi. Chunki BT larda chiqish toki baza yoki emitting kirish toki bilan boshqariladi. Kirish qarshiligi kichik bo'lishi zarur bo'lgan hollarda bipolyar tranzistorni ishlatish mumkin. Lekin ayrim sxemalar kirish qarshiligi katta bo'lishini taqozo qiladi. Maydoniy tranzistorlarni yaxshi tomoni energiya juda kam talab qiladi va juda ham mayda joy egallaydi. Bu esa juda qulay.

Maydonli tranzistorlarning chastota xususiyatlari zaryad tashuvchilarning harakat tezligi va kanal uzunligi bilan belgilanadi. Zarrachalar tezligini esa kanaldai maydonkuchlanganligini oshirib ko'paytirish mumkin. Hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan maydonli tranzistorlarning chastota diapazoni 1500 MGers gacha borib, uzib-ulanish vaqti 30 ns atrofida bo'ladi. Maydonli tranzistorlar bipolyar tranzistorlar kabi markalanadi. Farqi faqat ikkinchi elementida bo'lib, P harfi qo'yilgan.

Boshqarishda energiya sarflari nuqtai nazaridan maydoniy tranzistorlarni boshqarish bipolyar tranzistorlarni boshqarishga qaraganda tejamlir olinadi. Bu maydoniy tranzistorlarning hozirgi ommaviyligi orqali tushuntiriladigan asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Maydonli tranzistorlarni umumiy istekli ulanish sxemasi bipolyar tranzistor uchun umumiy emitterli sxemaning o'xshashi hisoblanadi. Bunday ulanish sxemasi quvvat va tok bo'yicha sezilarli kuchaytirishni berishi mumkinligi bois juda keng tarqalgan, bunda stok zanjiri kuchlanishining fazasi o'zgarmaydi.

Integral BT(bipolyar tranzistor)lardan farqli ravishda bir turdagi MDY integral tranzistorlarda izolatsiyalovchi cho'ntaklar hosil qilish talab etilmaydi. Shuning uchun, bir xil murakkablikka ega bo'lganda, MDY—tranzistorli IMS(integral mantiqiy sxema)lar BTlarga nisbatan kristalda kichik o'lchamlarga ega va yasaliş texnologiyasi sodda bo'ladi. Kremniy oksidili MDY ISlarning asosiy kamchiligi—tezkorlikning kichikligidir. Yana bir kamchiligi—katta iste'mol kuchlanishi bo'lib, u MDY ISlarni BT ISlar bilan muvofiqlashtirishni murakkablashtiradi. MDY ISlar asosan uncha katta bo'lmagan tezkorlikka ega bo'lgan va kichik tok iste'mol qiladigan mantiqiy sxemalar va KISlar yaratishda qo'llaniladi. MDY ISlarda eng yuqori integratsiya darajasiga erishilgan bo'lib, bir kristalda yuz minglab va undan ko'p komponentlar joylashishi mumkin. MDY-tranzistorli mantiq (MDYTM) asosida yuklamasi MDY-tranzistorlar asosida yaratilgan elektron kalit-invertorlar yotadi. Sxemada passiv elementlarning ishlatilmasligi, IMSlar tayyorlash texnologiyasini soddalashtiradi. Mantiqiy IMSlar tuzishda n yoki p kanali induksiyalangan MDY-tranzistorlardan foydalanish mumkin. Ko'proq n-kanalli tranzistorlar qo'llaniladi, chunki elektronlarning harakatchanligi kovaklarnikiga nisbatan yuqori bo'lganligi sababli mantiqiy IMSlarning yuqori tezkorligi ta'minlanadi. Bundan tashqari, n-MDYTM sxemalar kuchlanish nominali va mantiqiy 0 va 1 sathlari bo'yicha TTM sxemalar bilan to'liq muvofiqlikka ega.

Yuklama va qayta ulanish elementlari bir turdagi MDY — tranzistorlarda hosil qilingan kalitlar texnologik jihatdan qulay va universal hisoblanadilar. Shu sababli ular KIS va bevosita aloqali O'KISlarda keng qo'llaniladi.

Maydoniy tranzistorlarni tayyorlash texnologiyasi bipolyar tranzistorlarga nisbatan soddaroq. Bundan tashqari, maydonli tranzistorlar mikrosxemalarda kichik yuzani egallaydi va kam tok iste'mol qiladi. Shu sababli kichik o'lchamda bir necha mingdan, o'n minggacha tranzistor va rezistorlarni hosil qilish imkonini beradi.

Yuqorida keltirilgan va o'rganilgan ma'lumotlarga asosan maydoniy tranzistorlarning bir necha afzalliklarini keltirib o'tamiz:



1. Katta kirish qarshiligiga ega. (p - n o'tishli maydonli tranzistorlarda $10^6 - 10^9 \Omega$, zatvori izolyatsiyalangan maydonli tranzistorlarda $10^{13} - 10^{15} \Omega$ bo'ladi.)
2. Xususiy shovqin juda kam. Tok hosil qilishda faqat bitta turdagi zaryad tashuvchi ishtirok etadi, shuning uchun rekombinatsiya yo'q, rekombinatsiya shovqin yo'q.
3. Harorat va radiatsiya ta'siriga chidamli.
4. Integral sxemalarda juda katta zichlikda tranzistorlar hosil qilinadi (integratsiya darajasi yuqori).

Tranzistorlar yaratilgan paytda kirish qarshiligi tok bilan boshqarilib, ularning kichik ekanligi asosiy kamchiliklaridan biri bo'lib kelgan. Shuning uchun mutaxassislar tomonidan kirish qarshiligi katta bo'lgan maydon tranzistori ishlab chiqarildi. Bu yarimo'tkazgichli asbobda chiqish toki elektr maydon yordamida boshqarilganligi uchun tranzistor maydon tranzistorini olgan.

Maydon tranzistori uch elektrodli yarimo'tkazgichli asbob bo'lib, unda istok, zatvor, kanal va stok sohalari bo'lib, yarimo'tkazgich qatlam qalinligini o'zgarish hisobiga chiqish toki boshqariladi.

Hozirgi vaqtda ikki turdagi maydon tranzistorlar: p - n -o'tish bilan boshqariladigan tranzistor va MDYA-tranzistor (metal-dielektrik-yarimo'tkazgich strukturali) lardan elektronika sohasida keng foydalaniladi.

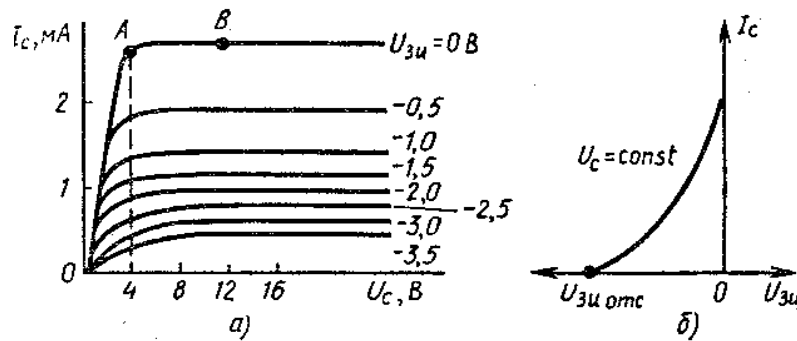
Maydon tranzistorining ishlash prinsipi zatvor va istokka qo'yilgan tashqi kuchlanish hisobiga kanal o'tkazgich qatlam qalinligini o'zgarishiga asoslangan. Deylik, istok va stok oralig'iga tashqi kuchlanish qo'yilgan bo'lsin, ya'ni istokka manbani minus qutbi ulansin. Unda kanal orqali istokdan stok tomon n -tur yarimo'tkazgich plastinkadagi potentsiallar farqi ta'sirida elektronlar harakat qila boshlaydi. Zatvorga ham tashqi kuchlanish beriladiki, ikkala p - n -o'tishlarga teskari kuchlanish beriladi. Zatvorga berilayotgan kuchlanishni o'zgartirib, n -tur yarimo'tkazgichdagi tashuvchilarni pasaytirish mumkin. Buni amalga oshishiga sabab tranzistor kanal o'tkazgich qatlamining ko'ndalang kesimini o'zgarish hisobiga bo'ladi. Bu narsa kanal qarshiligini o'zgartirib, o'z navbatida maydon tranzistorining chiqish toki I_c ni o'zgartiradi.

Maydon tranzistorini kirish kuchlanishi U_z dir. Agarda kanalga ketma-ket R_c rezistorni ulasak, zatvor kuchlanishi U_z o'zgarishi natijasida mos ravishda R_c rezistorga tushayotgan kuchlanish ham o'zgaradi. Bu yerda o'tishlar teskari kuchlanish ostida bo'lganligi uchun ularning qarshiligi bo'ladi. Kirish toki esa kanal tokiga nisbatan ancha kichik. Demak, kirish quvvati uncha katta bo'lmay, chiqish quvvati I_c va R_c qarshilik bilan aniqlanib, kirishni ancha marta oshiradi. Shunday qilib, maydon tranzistor *kuchaytiruvchi asbobdir*.

Kanal qarshiligini boshqarish usulining yana bir yo'li, yarimo'tkazgich hajmidan izolyatsiyalangan elektrod potentsial o'zgarishi kanal qarshiligini o'zgartiradi. Spu prinsipga asoslangan tranzistorlarni zatvori izolyatsiyalangan maydon tranzistorlar deyiladi yoki MDYA-tranzistorlar deyiladi. Ko'pchilik hollarda, dielektrik sifatida kremniy to'rt oksididan (SiO_2) foydalaniladi. MDYA-tranzistorlarni ishlash prinsipi yarimo'tkazgich hajmining qolgan qismidan farqli yarimo'tkazgich hajmi va yarimo'tkazgich sirtidagi izolyatsiyalangan elektrod oralig'ida zaryad tashuvchilar qatlami vujudga keladi. Shuni hisobiga yarimo'tkazgichda izolyatsiyalangan elektrod kuchlanishni o'zgartirib, zaryad tashuvchilar konsentratsiyasi yuqori bo'lgan qatlam – kanal hosil qilib uni qarshiligini boshqarish mumkin.

Maydon tranzistorlarining to'la ishlashi chiqish statik volt-amper xarakteristikalar $U_z = \text{const}$ bo'lganda $I_c = f(U_c)$ bilan xarakterlanadi (2.3.1- rasm). Deylik, zatvor kuchlanishi $U_z = U_{zi} = \text{const}$ bo'lsin. Unda istok va stok kuchlanishi U_c o'zgarishida (U_{zi} qiymati va U_c ni qutb kuchlanishi to'g'ri tanlansa) maydon tranzistorida I_c tok paydo bo'ladi. U_c kuchlanishni ortishi natijasida xarakteristikaning boshlang'ich qismida I_c tok chiziqli o'sadi. Keyin kuchlanish U_c ortishi bilan I_c o'sishi to'xtaydi. Bunga asosiy sabab, uzunlik bo'yicha kanal kengligi bir xil emas: stokka yaqinlashgan sari kanal yupqalashib boradi. Bu qismlardagi stok tokini zatvorga berilayotgan kuchlanish orqali boshqarish mumkin.





2.3.1 - rasm. Maydon tranzistorlarining chiqish (a) va kirish (b) statik xarakteristikalar.

Maydon tranzistorlarining sifat parametrlariga: S xarakteristik tikligi, μ kuchaytirish koeffitsienti va R_i ichki qarshiligi kiradi.

Maydon tranzistorining S xarakteristik tikligi deganda, $U_c = \text{const}$ bo'lganda stok toki o'zgarishini zatvor kuchlanishi o'zgarishiga nisbati tushuniladi:

$$S = \frac{\Delta I_c}{\Delta U_z}$$

Maydon tranzistorining μ kuchaytirish koeffitsienti deb, $I_c = \text{const}$ bo'lganda, stok kuchlanishini zatvor kuchlanishi o'zgarishiga nisbatiga aytiladi:

$$\mu = \frac{\Delta U_c}{\Delta U_z}$$

Maydon tranzistorining R_i ichki qarshiligi deb, $U_z = \text{const}$ bo'lganda, stok kuchlanishini o'zgarishini unga to'g'ri keluvchi stok tokini o'zgarishiga nisbatiga aytiladi:

$$R_i = \frac{\Delta U_z}{\Delta I_c}$$

Maydon tranzistorining yuqoridagi parametrlari quyidagicha ham bog'langan:

$$\mu = SR_i$$

Maydon tranzistorlarining ishchi sohasida, $S = 0,3-3 \text{ mA/V}$, R_i ichki qarshiligi bir necha megaomni tashkil qiladi.

Barcha turdagi maydon tranzistorlarda taglik yarimo'tkazgichning p - yoki n- turi ishlatiladi. Shuning uchun ham maydon tranzistorlari n- va p- turlari bilan farqlanadi. Hozirgi paytda maydon tranzistorlarini 6 xili qo'llaniladi.

Maydon tranzistorlarning zaruriy xususiyatlariga ularning kirish qarshiligini ($10^{15} \Omega$ gacha) va chegara chastotasini (1 GGsgacha) juda yuqoriligidir. Maydon tranzistorlarini, ayniqsa MDYa-tranzistorlarini integral mikrosxemalarda qo'llanilmoqda.

Xulosa

Maydoniy tranzistorlarning asosiy parametrlari: xarakteristika tikligi S , differensial (ichki qarshiligi) R_i , μ kuchaytirish koeffitsienti hisoblanadi.

Maydoniy tranzistorlarning bir necha afzalliklari:

1. Katta kirish qarshiligiga ega. (p-n o'tishli maydonli tranzistorlarda $10^6 - 10^9 \Omega$, zatvori izolyatsiyalangan maydonli tranzistorlarda $10^{13} - 10^{15} \Omega$ bo'ladi.)
2. Xususiy shovqin juda kam. Tok hosil qilishda faqat bitta turdagi zaryad tashuvchi ishtirok etadi, shuning uchun rekombinatsiya yo'q, rekombinatsiya shovqin yo'q.
3. Harorat va radiatsiya ta'siriga chidamli.



4. Integral sxemalarda juda katta zichlikda tranzistorlar hosil qilinadi (integratsiya darajasi yuqori).

Adabiyotlar ro'yxati

1. Файзиёв Ш. Ш. и др. Композицион копланларнинг акс эттириш спектрларини ўлчаш, селективлик коэффициентини аниқлаш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 401-404.
2. Kamolov J., Saidov S. Разработка математической модели нестационарного процесса нагрева и охлаждения тонкой пластинки с керметным покрытием //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А6. – С. 626-635.
3. Kamolov J., Saidov S. Селективно-поглощающие покрытия на основе металлокерамических материалов //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А6. – С. 655-663.
4. Djurayevich A. J. Opportunities Of Digital Pedagogy in A Modern Educational Environment //Journal of Pedagogical Inventions and Practices. – 2021. – Т. 3. – С. 103-106.
5. Djuraevich A. J. Zamonaviy ta'lim muhitida raqamli pedagogikaning o'rni va ahamiyati //Eurasian Journal of Academic Research. – 2021. – Т. 1. – №. 9. – С. 103-107.
6. Ashurov J. D. Nuclear medicine in higher education institutions of the republic of uzbekistan: Current status and prospects //Academicia Globe: Inderscience Research. – 2022. – Т. 3. – №. 07. – С. 118-121.
7. Djurayevich A. J. Education and pedagogy //Journal of Pedagogical Inventions and Practices. – 2021. – Т. 3. – С. 179-180.
8. Djourayevich A. J. EXPLANATION OF THE TOPIC" USE OF RADIOPHARMACEUTICALS IN GAMMA THERAPY" IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS USING THE" THOUGHT, REASON, EXAMPLE, GENERALIZATION (THREG)" METHOD. – 2022.
9. Ashurov J. D. THE IMPORTANCE OF ORGANIZING THE COOPERATION BETWEEN TEACHER AND THE STUDENTS IN THE CREDIT-MODULE TRAINING SYSTEM //Modern Scientific Research International Scientific Journal. – 2023. – Т. 1. – №. 4. – С. 16-24.
10. Ashurov J. KREDIT MODUL TIZIMIDA JORIY QILISHDA O 'QITUVCHI VA TALABALARNING HAMKORLIKDA ISHLASHINING AHAMIYATI //Бюллетень педагогов нового Узбекистана. – 2023. – Т. 1. – №. 6 Part 2. – С. 42-47.
11. Jalol o'g'li J. et al. QOPLAMALARNI MIKROSKOPIYA VA RENTGEN-FAZAVIY TAHLIL USULIDA TADQIQ QILISH ANALIZ //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 198-205.
12. Olimovich S. S., Ugli K. Z. J. To Secure Your Paper As Per UGC Guidelines We Are Providing A Electronic Bar Code.
13. Jalol o'g' K. J. et al. KERMET QOPLAMALI INGICHKA PLASTINKANI ISITISH VA SOVITISH NOSTACIONAR JARAYONNING MATEMATIK MODELINI ISHLAB CHIQISH. – 2023.
14. Эркин Ш. и др. Технология получения тонкослойных гетероструктур n-cds/p-cef3 и исследование их электрических свойств //Results of National Scientific Research International Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 7. – С. 326-338.
15. Erkin o'g'li D. S. QUYOSHDANTUSHAYOTGANNURLANISHNINGENERGIYABALANSI //Scientific Impulse. – 2023. – Т. 1. – №. 10. – С. 132-135.
16. Erkin o'gli D. S. New Technologies for Vulcanization of Elastomeric Compositions //Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal. – 2023. – Т. 2. – №. 5. – С. 334-337.



17. Davronov S. E. O. G. L. O'ZBEKISTON VA HINDISTON UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA FIZIKA FANI DARSLIKLARINING QIYOSIY TAHLILI //Scientific progress. – 2023. – T. 4. – №. 5. – С. 223-228.
18. Erkin o'g'li D. S. FTORID-IONLI VA SUPER-IONLI QOPLAMALARNI O'RGANISH. – 2022.
19. Khusniddinova A. D., Muhiddinovich Z. X. INVESTIGATION OF AUTOMATION OF THE CONTROL UNIT OF THE TURRET HEAD OF THE LATHE //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2021. – T. 9. – №. 11. – С. 346-350.
20. Khusniddinova A. D. Methods of Testing Logical Control Systems //Miasto Przyszłości. – 2022. – T. 28. – С. 247-249.
21. Абдуллаева Д. Х. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ПРОГРАММНО РЕАЛИЗОВАННЫМ ЛОГИЧЕСКИМ КОНТРОЛЛЕРАМ //Uzbek Scholar Journal. – 2022. – Т. 9. – С. 68-71.
22. Абдуллаева Д. Х. Оптимизация Производственной Структуры Предприятия С Применением Многофункциональных Обработывающих Центров //Uzbek Scholar Journal. – 2022. – Т. 9. – С. 72-74.
23. Khusniddinova A. D., Nurilloevich Y. M., Radzhabovich E. D. Use of Computing Platforms of General Purpose as A Hardware Base //International Journal of Human Computing Studies. – 2021. – T. 3. – №. 8. – С. 46-50.
24. Khusniddinova A. D., Mukhiddinovich Z. K. Approach to Testing Logical Control Systems of Technological Equipment //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 9. – С. 48-52.
25. Temirov S. A. Yorug „lik interferensiyasini o“ rganishda “phet” da tuzilgan dasturlardan foydalanish //Academic research in educational sciences. – 2023. – T. 4. – №. 4. – С. 274-277.
26. Temirov S. A. Experimental results of the paraboloid concentrator //Academic research in educational sciences. – 2023. – T. 4. – №. 5. – С. 66-70.
27. Temirov S. KOMPOZITSION QOPLAMALARNING ISSIQLIK BARQARORLIGINI TADQIQ QILISH //Центральноазиатский журнал образования и инноваций. – 2023. – Т. 2. – №. 6 Part 2. – С. 184-187.
28. Temirov S. VAKUUMLANGAN QUYOSH ISSIQLIK QABUL QILUVCHI ELEMENTINING LABORATORIYA MAKETINI SINOVDAN O 'TKAZISH //Евразийский журнал технологий и инноваций. – 2023. – Т. 1. – №. 6. – С. 173-177.
29. Atoyevich T. A. et al. diod rejimida ulangan maydon tranzistoriga yorug'lik ta'sirini o'rganish //Results of National Scientific Research International Journal. – 2022. – T. 1. – №. 2. – С. 106-110.

