

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ФИЗИКА ВА АСТРОНОМИЯ ФАНИ ВА  
ТАЪЛИМИ МУАММОЛАРИ**

*(Илмий мақолалар тўплами)*

*СамДУ Илмий техник  
кенгашида муҳокама қилинган  
ва нашрга тавсия этилган  
(2018 йил 4 май, 6-баённома)*

**САМАРҚАНД-2018**

**УЎК 591,5(591.4)**  
**КБК 28.681.(28.66)**  
**У 19**

**Физика ва астрономия фани ва таълими муаммолари.** Илмий мақолалар тўплами. – Самарқанд: СамДУ, 2018. – 100

*Мазкур илмий тўплам буюк астроном олим, давлат арбоби Мирзо Улузбек таваллудининг 624 йиллигига бағишланган. Тўпламга Улузбек илмий меросининг жаҳон илм-фани тараққиётидаги ўрни, Ўзбекистонда астрономиянинг ривожланиши босқичлари, Ўзбекистонда астрономия соҳасидаги илмий тадқиқотлар ва олий малакали кадрлар тайёрлаш: ютуқлар, муаммолар, ечимлар, Қуёш ва юлдузлар физикаси, Ер ва атмосферадаги физикавий жараёнларга бағишланган мақолалар киритилган.*

*Тўплам материаллари республика олий таълим муассасалари, илмий тадқиқот институтлари, академик лицей ва касб-ҳунар коллежларининг профессор ўқитувчилари, илмий ходимлари, докторантлар, магистрантлар ва иқтидорли талабалар ҳамда астрономия илмига қизиқувчи кенг доирадаги ўқувчиларга мўлжалланган.*

**Масъул муҳаррир:** проф.М.Қодиров

**Таҳрир хайъати:** проф. Б.Махмудов, доц. А.Юсупов, доц. Р.Турниёзов, доц. У.Зоҳидов, доц. Т.Алимов, доц. С.Курбаниязов, доц. Ю.Тиллаев, Д.Мирзакулов, З.Миртошев, М.Миркамалов, Ф.Ҳамроқулов

**Тақризчилар:** доц. О.Пардаев, доц. Х.Ўринов

ISBN 978-9943-997-46-2

© Самарқанд Давлат университети, 2018

# ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARNING ASTRONOMIK KUZATUVLARDAGI AHAMIYATI

*Namozova G.*

*SamDU, 2-bosqich magistranti*

Bugungi kunda optik teleskoplar zamonaviy texnologiyalarga asoslangan Zaryadli Aloqa Qurilma (ZAQ)lar bilan jihozlangan bo'lib, bu yarim o'tkazgichli asboblarning texnologiyalarining rivojlanishi (yoki tranzistorlarning paydo bo'lishi) natijasida elektronikaning deyarli barcha sohalarida vakuum qurilmalarining o'rnini to'lig'icha egallay boshladi. Vakuumli qurilmalar faqatgina ba'zi bir kremniy ishlatib bo'lmaydigan sohalar: generator lampalar, juda ham kuchli signallar uzatuvchi yoki yo'qori kuchlanishli qurilmalar (kenotronlar, rentgen trubkalari) uchungina ishlatilmoqda.

Nima uchun qattiq jisimli qabulqilgich vakuumli qabulqilgichga nisbatan qulayroq hisoblanadi. Buning o'ziga xos afzalliklari bor, jumladan, Pentium protsessorida 5 000 000 (besh million)ta tranzistor bo'lishiga qaramasdan bitta lampali triggerdan kamroq energiya istemol qiladi. Shu sababli, Texas Instruments kompaniyasi tomonidan 1960-yillarda planar texnologiyalar kashf etilgandan so'ng qattiq jisimli uzatuvchi, yoki qabil qiluvchi qurilmalarning analoglarini (o'xshash nusxalarini) yaratish bo'yicha bir qancha ishlar olib borildi.

Bunday ishlarning deyarli barchasi yorug'likga sezgir bo'lgan elementlardan iborat matritsalarini (xususan, fotorezistorlar yoki fototranzistorlar) yaratish yo'liga qaratilgan edi. Bu esa keyinchalik gorizontal va vertikal yo'nalishlar bo'yicha tasvir hosil qilish sxemalarining paydo bo'lishiga olib keldi. Dastlab bunday qabul qilgichlarning elementlarining o'zaro joylashuvi 256 x 256 ta bo'lib, hosil qilingan tasvirning sifati juda ham past bo'lgan. Buning sababi, birinchi navbatda o'sha zamonga mos kelgan texnologiyalarning etarli darajada sifatli emasligi bo'lib, u turlicha nuqsonlarning paydo bo'lishiga olib kelgan, ya'ni tasvirda yo'l-yo'l bo'lib ko'ringanligi ko'zga tashlangan. Ushbu holat olingan axborotni o'qib oladigan qurilmalarning bir xil emasligidan kelib chiqqan [4].

Ushbu muammoni hech kim kutmagan tomondan yechimi paydo bo'ldi. 1970 yil Bell Laboratories kompaniyasining ishchilari U.Boyl va J.Smitlar silindrik magnit domenlaridagi elektr analoglarning sxemalarini yaratish vaqtida uning eksperimental ravishda zaryad

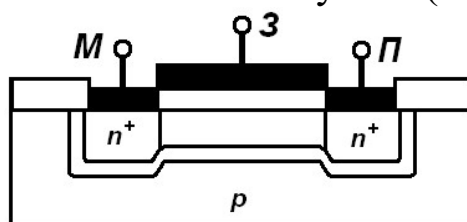
bog'lanishli prinsipini taqdim etishdi. Birinchi zaryad bog'lanishli qurilma analogli registrdan iborat bo'lib, unda 8 ta element bo'lgan. Ularning har biri molibden to'siqli p-MOYA teznologiyalar ("metall-oksido-yarimo'tkazgich" so'zining qisqartmasi) asosida yaratilgan bo'lib, keyinchalik ikki o'lchamli matritsalarining paydo bo'lishiga olib keldi. Tez orada ZAQLarga xos bo'lgan o'z-o'zini skanlashtirish xususiyati ulardan avvalgi qabulqilgichlardagi juda ko'pgina muammolarni yuzaga keltiruvchi siljish regestrilarini hosil qilish zaruratini yo'qotishga olib keldi [2].

Keyinchalik ZAQLarning parametrlari va texnologiyalaridagi katta siljish ularda yashirin ko'chirish kanallarining paydo bo'lishi va polikristall kremniydan yaratilgan shaffof elektrodning qo'llanilishi bilan bog'liq. Bu o'z navbatida qabulqilgichlarning sezgirligini keskin orttirib berdi. O'tgan asrning 70-yillarining o'rtalarida televideniya standartiga mos keluvchi dastlabki kommersiyaviy matritsalar paydo bo'ldi. Bular: Fairchild, AQShdagi Bell va RCA, Yevropadagi Philips kompaniyalarida ishlab chiqarila boshlandi (bu qabulqilgichlarning elementlari soni Yevropa va Amerika standartlariga mos ravishda 576 yoki 476 ta vertikal ustun va kamida 350 ta gorizontaal satr ravishda joylashgan elementlardan iborat bo'ldi). Tez orada Yaponiyada arzon ZAQLarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Bu esa maishiy elektronika sohasida vazni katta bo'lgan kinokameralarning o'rniga ancha kichkina hajmdagi bedekameralarning qo'llanilishiga olib keldi [1].

ZAQLarning fan-texnikaga ta'sirini ko'radigan bo'lsak, xususan astronomiyaga juda ham katta inqilobiy ta'sir ko'rsatdi. Ularning paydo bo'lishini ko'z o'rniga fotopalastinkalardan foydalanish kabi taqqoslash mumkin (xususan, aynan astronomiyada fotoemulsiyaning o'rniga to'lig'icha kremniy qo'llaniladigan sohaga aylanib qoldi). Boshqa tomondan olib qaralganda aynan astronomiya qo'ygan, xususan, kosmik apparatlar ushuni qo'llaniladigan ZAQLar uchun talablar ularning texnologiyasini, ishlab chiqarilishini rivojlanishiga olib keldi. Hozirgi kunda elementlarining (peksellarining) soni 4096 x 4096 bo'lganlari va kvant chiqishi 90% atrofida bo'lgan ZAQLar yangilik emas. Nihoyat, tibbiyotdagi va biologiyadagi mikroskopiya, kompyuterli ko'rish hamda videokonferensiyalar, kosmik apparatlarning orientatsiya sistemalari, shtrix-kodlarni o'quvchi qurilmalar, telefakslar, skaner va shu kabilar faqatgina ZAQLarning

mavjudligi uchungina insoniyat tomonidan foydalanib kelinmoqda [3].

Zaryadli Aloqa qurilmasining tuzilishi to'g'risida, dastlab o'zimizda MOYA-tranzistor ("metall-oksid-yarimo'tkazgich" so'zining qisqartmasi) tuzilishi haqida tasavvur paydo qilamiz. Bunday tranzistor MDYA ("metall-dielektrik-yarimo'tkazgich" so'zining qisqartmasi) tuzilishi va ikkita  $n^+$ -p yoki  $p^+$ -n o'tishlardan iborat. Agar dielektrik sifatida yarimo'tkazgich oksidi qo'llanilsa, u holda tranzistorni MOYA-tranzistori deyiladi (1-rasm).



1-rasm. MDP tranzistor

$n^+$ -p o'tishlardan biri M – manba, ikkinchisi P – paynov vazifasini bajaradi. Metall elektrodli dielektrik qatlamini zatvor (Z) deyiladi. manba bilan paynovning dielektrik yarimo'tkazgich chegarasi yaqinida joylashgan tok o'tkazuvchi inversion qatlam tutashtiriladi. Bu kanalning zatvor elektrodiga muayyan ishorali va kattalikli kuchlanish berish yo'li bilan hosil qilinadi. Ko'rilayotgan holda (r-tur yarimo'tkazgich) zatvorga, taglikka nisbatan, musbat potensial berish zarur. Bu yarimo'tkazgichning dielektrikka yondoshgan sirtiy qatlamiga elektronlar oqib kelishini va zatvordagi kuchlanish muayyan qiymatga ega bo'lganda mazkur qatlamning o'tkazuvchanligi n-tur bo'lib qolishini paydo qiladi. MOYA tranzistorlarida zatvor elektrod ostidagi oksid qatlami odatda 0.15-0.2 mkm chamasida, kanalning uzunligi 10 mkm dan kam bo'lishi mumkin[2]. Tushayotgan miqdoriga proporsional elektronlar hosil qilib beradi va shu orqali ikki o'lchamli tasvirlar hosil bo'ladi.

Bizning Samarqand davlat universitetidagi astronomiya o'quv-ilmiiy markazida ko'z gusining diametri 48 sm bo'lgan optik Grabb Parsons nomli teleskopiga 2015-yilda QSI Imaging kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan QSI 683 WSG-8 maxsus kamera olib kelib o'rnatilgan. U mikrolinzali texnologiya bilan, hamda 8,3 megapeksilli Kodak Enhanced Response to'liq ramkali CCD tasvir sensori bilan taminlangan. Kamera yuqori sifatli fotosuratlarni tasvirga olishga qodir. Kamera ichki temperaturasi tashqi havo

haroratidan 30 daraja past bo'lgan haratgacha sovutilishi mumkin. Kamera 5 ta filtr U-ulrtabinafsha, B- blue(ko'k), V- green(yashil), R-red(qizil), I- infraqizil filtrlardan iborat [5].

O'quv-ilmiy teleskopda Zaryadli aloqa qurilmasi o'rnatilishi natijasida blazarlarni va o'zgaruvchan yulduzlarni kuzatish bo'yicha bir qator muhim natijalar olinmoqda. Mazkur qurilma teleskopda tasvir aniqligi va ishonchligini ko'p marta oshirish imkoniyatini berdi. Hozirgi paytda dunyo astronom olimlari ana shunday qurilmalarni texnik xarakteristikalarini oshirish ustida jadal tadqiqotlar olib borishmoqda.

#### Adabiyotlar

1. Steve B. Howell "Handbook of CCD Astronomy" Second edition National Optical Astronomy Observatory and WIYN Observatory S. B. Howell 2006
2. Миронов А.В., Мошкалев В.Г., Харитонов А.В., Колыхалова О.М. Об аппаратных систематических ошибках фотоэлектрической фотометрии / Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия физико-математическая. 1995, № 4, часть I. С. 54–64
3. Romanishin W. An Introduction to Astronomical Photometry Using CCDs, University of Oklahoma March 31, 2002
4. Кириллковский В. К. Оптической изеирения Санкт-петербург 2005
5. [www.qsi/ccds/683i/com](http://www.qsi/ccds/683i/com)