

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI**

**QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI
«5440100-FIZIKA» TA’LIM YO‘NALISHI
IV-KURS 41-GURUH TALABASI**

**MEYLIYEV ALOVUDDINNING «TABIYIY TOLALARNING VOLT-
AMPER XARAKTERISTIKASINI O‘RGANISH» MAVZUSIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Ilmiy rahbar: dots. B. Hamzayev

Himoyaga tavsiya etilsin:

Fizika – matematika fakulteti

dekani: _____ prof. A.Q. Tashatov

« _____ » _____ 2013 y.

QARSHI - 2013 Y.

MUNDARIJA.

Kirish.....	3-7
I . BOB. TABIIY TOLALARNING ELEKTROFIZIKAVIY XUSUSIYATLARI HAQIDA TASAVVURLAR.....	8
§ 1.1. Polimer tolalarning xususiyatlari.....	8
§ 1.2. Polimer tolalarning molekulyar osti tuzilishi	8-10
§ 1.3. Tola sifatli polimerlarning molekulyar tuzilishi.....	11
§ 1.4. Paxta tolasining strukturasi.....	11-14
§ 1.5 Paxta tolasining mexanik va fizikaviy xususiyatlari.....	14-17
§ 1.6 Paxta tolalarining optik xususiyatlari.....	17-19
II. BOB. NAMUNA VA O‘LCHASH USULLARI.....	20
§ 2.1. Paxta tolasida yod eritmasi diffuziyasini o‘rganish usullari.....	20-21
§ 2.2. Paxta tolasini yod bilan ligirlash va namunalarni tayyorlash.....	21-22
§ 2.3. Paxta tolasining elektrofizikaviy xususiyatlarini o‘rganish metodikasi.....	23-24
§ 2.4. Paxta tolasining volt-amper xarakteristikasini (VAX) o‘lchash.....	25-30
III. BOB. YOD BILAN LIGIRLANGAN PAXTA TOLASINING FOTOELEKTRIK XUSUSIYATLARI.....	31
§ 3.1. Yod bilan ligirlangan «Diyor» paxta tolasining fotoelektrik xususiyatlarini o‘rganish.....	31-35
§ 3.2. Yod bilan ligirlangan «Xazina» paxta tolasining yarim o‘tkazgichli xususiyatlari.....	35-40
XULOSA.....	41
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	42-44

Kirish

Prezidentimiz I.Karimov tomonidan taqdim etilgan «O‘zbekiston mustaqillikka erishish ostonasida» nomli asarida ta’kidlanganidek, Respublika oldida turgan muammolarni hal etishda ilm fanning rivoji katta ahamiyatga egadir.

Bu esa yuqori darajali malakali kadrlarni tayyorlash, kadrlarni tubdan yaxshilash ishi «Ta’lim to‘g‘risida» gi qonunida nazarda tutilgandir. Buning uchun yosh avlodni ya’ni bizlar eng zamonaviy bilimlarga ega bo‘lmog‘imiz joizdir.

Hozirgi paytda butun jahon fiziklari oldida kashfiyotlar mohiyatini ochib berish ko‘zda tutilmoqda. Davlatimiz rahbari fan-texnikani rivojlantirishga alohida e’tibor bermoqdalar. Zamonaviy o‘ta murakkab, ko‘p bosqichli elektron texnika qurilmalari tuzilmalarini yaratish va ularni avtomatik boshqarishi sohasida etuk mutaxassislar tayyorlash bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Elektronika yo‘nalishi uchun oxirgi paytlarda elektrofizik xususiyatlariga ega bo‘lgan polimer materiallarni olish intensiv ravishda rivojlanib bormoqda . Yarim o‘tkazgichli xususiyatlariga ega bo‘lgan polimer tolalar xususan paxta tolalariga (PT) asosan qiziqish ortib bormoqda . Ximiyaviy elementlar bilan ligirlangan va temperaturaga hamda yorug‘likka paxta tolalari (PT) yuqori sezgirlikka ega. Paxta tolasiga asoslangan holda termorezistorlar va fotosezgirlik elementlar yaratilgan. Ammo fizika bu jarayonlarni oxirigacha tushuntirib bera olmagan.

Shuni takidlash joizki, paxta tolalari mikrofibfillarni hosil qilayotgan orentatsiyalangan tartiblangan silluloza makromolekulalaridan tashkil topgan.

Undan tashqari paxta tolalari strukturasi navbatma-navbat joylashgan kristall va amorf oblastlardan tashkil topgan. Paxta tolalarining (PT) elektrofizikaviy xususiyatlarini ilmiy o'rganish o'tkazuvchanlikning asosiy strukturasi mexanizmlarni ba'zi bir murakkab kristall-amorf xususiyatlarini o'rganishga imkoniyat beradi.

Tekshiruvchilar ommasining bu oblastda kengligi (ko'pligi) tabiiy tolali istemollarning elektrofizik xarakteristikalarini o'rganishi va boshqarishi bularga asosan yangi diskret elementlarni yaratishlari masalaning aktualigini ifodalaydi.

Masalan, ximiyaviy yod elementi bilan paxta tolasini (pt) ligirlash asosiy qiziqishni kasb etadi. Ammo yod bilan ligirlangan paxta tolalarining elektrofizikaviy xususiyatlari kam o'rganilgan. Tekshirishlarni rivojlantirish esa bu yo'nalishda paxta tolalarida sodir bo'ladigan har xil fizikaviy jarayonlarni tushuntirishga yordam beradi.

Polimerlar fizikasi fanining eng dolzarb yo'nalishlaridan biri tolalarning ilmiy fundamental va amaliy muammolari bo'lib, u tolalarning yaratilishi, tuzilishi va xossalarini o'rganishdek muhim vazifalarni o'z ichiga oladi.

Ma'lumki, bugungi kunda turli tolalar mavjud bo'lib, ularning asosini tabiiy va sintetik polimerlar tashkil qiladi. Tolalarning hosil bo'lishi murakkab fizik jarayon bo'lib, uni amalga oshirish fizikaning termodinamika, gidrodinamika va kinetika bo'limlarining ilmiy tamoyillariga asoslanadi.

Shuni alohida ta'kidlash lozimki, hozirgi paytda mikroelektronika o'zining eng yuqori bosqichiga erishdi. Bu esa o'z navbatida yangi muammolarni ilgari

surdi. Bularning asosiylaridan biri elektron texnikaning integratsiyasini, ya'ni nanoelektronikani rivojlantirishdir.

Nanoelektronika ravnaqi, tolalar fizikasini mukammal rivojlantirishni taqozo etadi. Bundan kelib chiqqan holda XXI asrning birinchi yarmida nanostrukturalar rivojlanishining dolzarb muammolarini hal qilishning yo'llaridan biri tolalar fizikasi asoslarini o'rgatish o'ta muhimdir. Chunki tabiiy va kimyoviy tolalar nanostrukturaga egadir. Bunday strukturalarni o'rganishda, ulardagi fizikaviy jarayonlar va hodisalar namoyon bo'ladi.

Oxirgi paytda tabiiy tollalarning fizikaviy xossalarini o'rganishga katta etibor berilmoqda, bunga sabab tabiiy tolalarda xususan, paxta tolalarida yarimo'tkazgichli xususiyatlar namoyon qilindi. Paxta tolalari ketma – ket amorf va kristall sohalarga ega bo'lgan mikrofibrill tarkibli sellulozadan iborat. Bunday tabiiy tolalar yorug'lik, temperaturaga, kimyoviy elementlar bilan legirlanishga, bir o'qli bosimga sezgirligi juda yuqoridir.

Paxta va ipak tolalari asosida termorezistorlar va fotosezgir elementlar yaratilgan. Lekin bunday tolalarda kuzatilayotgan hodisalarning fizikasi hozirgi paytda oxirigacha aniqlanmagan.

Bu sohada ilmiy tadqiqot ishlarini kengaytirish tabiiy polimer materiallarning elektrofizikaviy xarakteristikalarini boshqarish yo'llarini topish va ular asosida yangi diskret elementlar, xususan diodlar, tranzistorlar, yorug'lik diodlari, quyosh elementlari va boshqalarni yaratish imkoniyatlarini beradi .

Xususan, paxta tollari nanostrukturaga ega bo'lga holda tashqi tasirga (yorug'lik, temperatura, namlik va bosimga) sezgirligi yuqoridir. Uning xossalari

paxta navlariga qarab har – xil bo‘lishi hozirgi kunda aniqlangan. Paxta tolalarining fizikaviy xossalari, ayniqsa, elektrofizikaviy va optik xossalari juda kam tekshirilgan.

Yuqorida ta’kidlangandan kelib chiqan xolda ushbu bitiruv malakaviy ishida tabiiy tolalardan bo‘lgan paxta tolalarining elektrofizikaviy, optik xususiyatlarini va volt-amper xarakteristikasini o‘rganishni maqsad qilib qo‘ydik.

Bitiruv malakaviy ishning dolzarbligi: Shuni takidlash joizki, paxta tolalari mikrofibrillarni hosil qilayotgan orentatsiyalangan tartiblangan silluloza makromolekulalaridan tashkil topgan. Undan tashqari paxta tolalari sturukturasi navbatma-navbat joylashgan kristall va amorf oblastlardan tashkil topgan. Paxta tolalarining elektrofizikaviy xususiyatlarini ilmiy o‘rganish o‘tkazuvchanlikning asosiy strukturasi mexanizmlarni ba’zi bir murakkab kristall-amorf xususiyatlarini o‘rganishga imkoniyat beradi.

Ishning maqsadi va vazifasi: Yod bilan ligirlangan paxta tolalari fizik - nuqtai nazardan ularning elektrofizikaviy xususiyatlari kam o‘rganilgan. Bu yo‘nalish bo‘yicha tekshirishlarning rivojlanishi paxta tolasida sodir bo‘ladigan har xil fizikaviy jarayonlarni tushuntirishda imkoniyat yaratadi. Yod bilan legirlangan paxta tolasining har xil sortlarida (navlarida) elektrofizikaviy xususiyatlari belgilangan qonuniyatlar asosida diskret elementlarni elektron texnikada qullanilishini xarakterlaydi.

- ”Diyor”, “Xazina” va boshqa navli paxta tolasini, uni yod bilan legirlaganda elektr o‘tkazuvchanlik ta’sirini va volt-amper xarakteristikasini o‘rganish.

- Paxta tolasining elektrofizikaviy xususiyatlariga tashqi muhitning (namlik, o‘ltribinafsha) nurlanish ta’sirini o‘rganish.

- Yod bilan ligerlangan turli navli paxta tolasining volt-amper xarakteristikasini o‘lchashni o‘rganish.

BMI ilmiyligi va mohiyati: Tabiiy tolalarning elektrofizikaviy xususiyati va uning volt-amper xarakteristikasini o‘rganish asosiy yo‘nalishlardan biridir. Hozirda eng dolzarb mavzu bo‘lib, O‘zFA ilmiy tekshirish institutlarida, O‘zMU ilmiy tekshirish bog‘ida, Qashqadaryo tumanlarida amaliy ishlar olib borilmoqda. Olingan natijalar paxta tolasidan o‘tuvchi elektrik va fotoelektrik jarayonlar, hamda PT ni VAX ni o‘lchash usullari to‘g‘risidagi tasavurlarni kengaytiradi. Paxta tolasida sodir bo‘luvchi elektron jarayonlar haqida yangi ma’lumot olingan. Dunyoda birinchi marta tabiiy (paxta va ipak) tolalarining yarim o‘tkazgichli xususiyatlari namayon qilindi. Yangi ATM-1 paxta navi yaratildi va elektr xususiyatlari tekshirildi. Vlagomer va tranzistor ishlab chiqildi. 2 ta patent olindi.

Тадқиқот объекти: $R = 1\dot{\lambda}m$ li B7- 21 raqamli voltamper qurilmasi.

Тадқиқот методлари: Tadqiqotlarning nazariy qismi tabiiy tolalarning strukturasi, tuzilishi, xususiyatlarini nazariyasi metodlariga asoslangan. Natural tadqiqotlar zamonaviy o‘lchash vositalardan va hisoblash eksperimentidan foydalanish bilan eksperimental $R = 1\dot{\lambda}m$ li B7- 21 raqamli voltamper qurilmasida o‘tkazilgan.

Ishning tarkibi va hajmi: Bitiruv malakaviy ishi kirish, uchta bob, 12 ta paragraf, xulosa, bibliografiya va ilovalardan iborat bo‘lib, jami 44 betni tashkil etadi.

I- BOB. TABIIY TOLALARNING ELEKTROFIZIKAVIY XUSUSIYATLARI HAQIDA TASAVVURLAR.

Bizning hayotimizda tola va tola ko‘rinishidagi materiallar asosiy rol o‘ynaydi. Bular xalqning talab va ehtiyojlarini kiyinishda, meditsinada, texnikada, qishloq xo‘jaligida va boshqa sohalarda qondirib kelmoqda [1]. Polimer tolalarida (paxta va ipak tolalari) yarim o‘tkazgichning xususiyatlari aniqlangandan keyin elektron texnikada yangi diskret elementlar yasashga imkoniyatlar yaratildi [2,3,4-5]. Hozirgi vaqtda polimerlarning fizikaviy xususiyatlari bo‘yicha to‘plangan materiallar polimerlarning zamonaviy holatiga ta’siri haqidagi fikrlarni kengaytiradi.

1.1. Polimer tolalarining xususiyatlari .

Ximiyaviy polimerlarning strukturasi va xususiyatlari ularning olinish sharoitlari va metodlari eritmalari termik ishlov berish va hokazo usullari bilan farq qiladi [1]. Tabiiy tolalarning (paxta, jun, pustloq tolas) strukturalari boshqacharoq ko‘rinishda tuzilgan [6-7]. Talab darajasida hosil qilingan polimerlarning tuzilishi ximiyaviy polimerlarning olinishi metodlariga o‘xshash bo‘lib [8] kristallanishdagi joylashishi yuqori tartibli strukturaga ega bo‘ladi. Shuning uchun ximiyaviy va tabiiy tolalarni strukturalarini taqqoslashda nafaqat ularni o‘xshashligi va xususiyatlarining farqi, tushuntirib qolinmasdan balki tabiiy hamda (polimer) ximiyaviy tolalarning ba’zi bir xususiyatlarini o‘xshashligi yoki yaqinligini ham e’tiborga olish kerak. Tolalarning tuzilishi va strukturasi o‘rganishda temperatura, aralashmalar va mexanik ta’sirning davomiyligi bo‘lgan faktlar asosiy rol o‘ynaydi.

1.2. Polimer tolalarning molekulyar osti tuzilishi.

Polimer tolalarining molekulyar osti tuzilishiga pachka, sferolitlar, lomellyarli, fibrillyarli va boshqa shakllar kiradi [9-10]. Ammo polimerlarning orentatsion

joylashuvda fibrillyar tuzilishga ega bo'lgan tolalar ustunroqdir (ahamiyatliroqdir). Fibrillyar tuzilishli tolalarning hosil bo'lishi va fibrillyarlararo oblast tuzilishi haligacha aniq ma'lum emas.

Kristallanish darajasini har xil rentgen difraksiyasi infraqizil (IK) spektroskopiya, termoximik usullar yordamida namunalar zichligining kattaligi va boshqa parametrlarini aniqlash mumkin. Kristallanish darajasi C_{kr} va tolaning zichligi kristall va amorf xududlarning zichligi bilan qo'yidagicha bog'langan.

$$\frac{1}{\rho} = \frac{C_{kr}}{\rho_k} + \frac{(1 - C_{kr})}{\rho_a} \quad (1.1)$$

Bu yerda ρ, ρ_k, ρ_a mos ravishda namunaning kristallik va amorf hududlarining sablostlarining zichliklari. Bugunga qadar orentirlangan polimerlar tuzilishi haqida hamma xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarni hisoblashning imkoniyati yo'q. Shuning uchun oddiy sxema bilan chegaralanamiz (1-rasm).

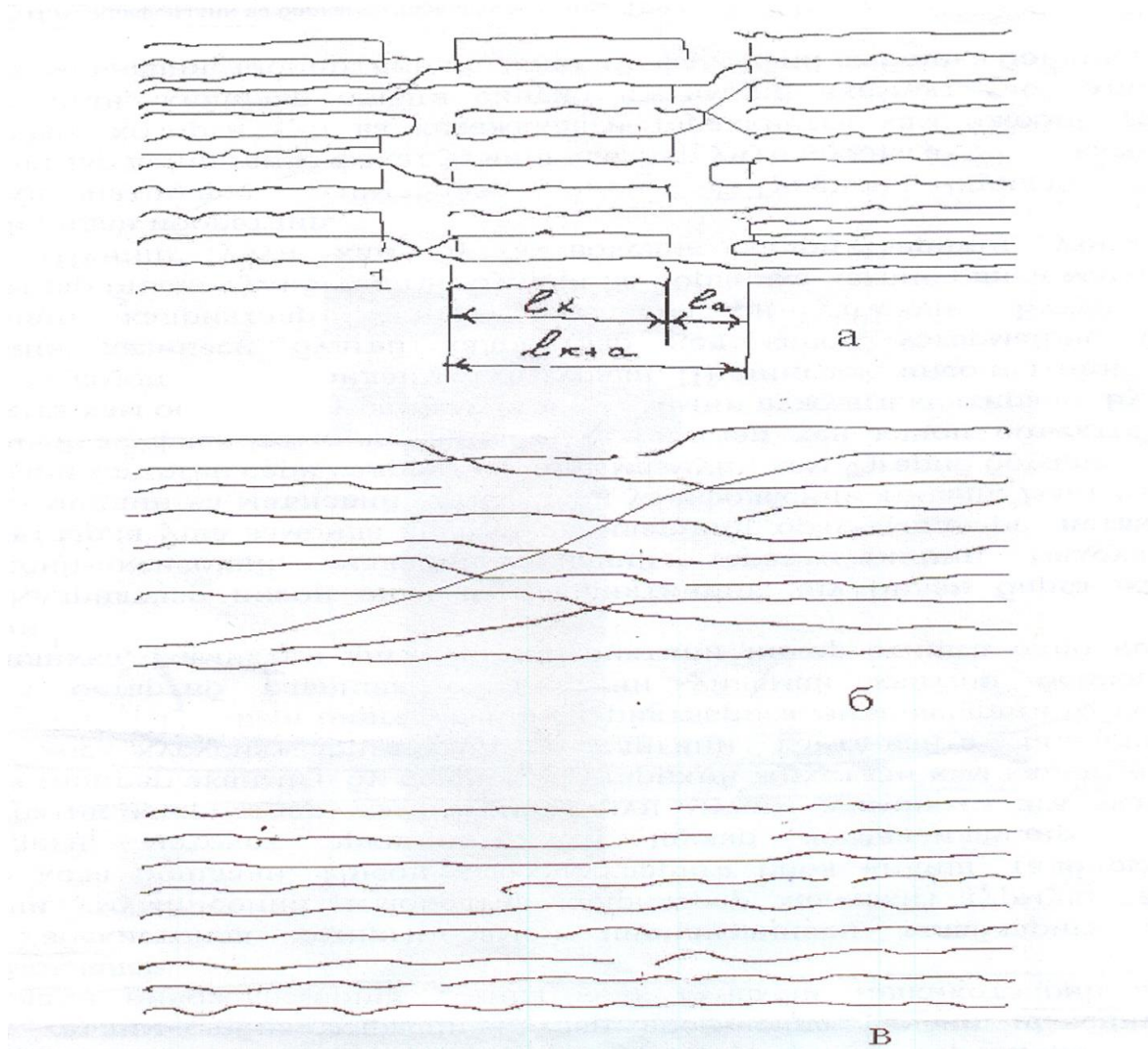
1-rasm. Polimerlar tuzilishining fizik va mexanik xususiyatlarini hisoblashda qo'llaniladigan oddiy sxemasi.

a) kristalli-amorfli polimerning qatlamli strukturasi, taxlangan.

b) qatlamli bo'lmagan polimer strukturasi tuzilishi taxlanmagan.

v) tortilgan zanjirli kristall polimer l_a, l_k - kristall va amorf xududlari uzunligi l_{a+k} - katta davri.

Ximiyaviy tolalarning kundalang kesimini shakllarini tabiiy tola shakllari bilan taqqoslash ajoyibdir. Masalan paxta, jun, zig'ir, pilla (2-rasm)



A.



B.



V.



G.

1 va 2-pacm. Tabiiy tolalarning kesimlari shakli.

a) Paxta, b) zig'ir, v) jun, g) oddiy pilla

1.3. Tola sifatli polimerlarning molekulyar strukturasi.

Molekulyar massa va molekulararo-massa taqsimoti tolalarning xususiyatlari va strukturaviy tuzilish jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi. Molekulyar massaning o'lchamlari tolaning qattiqligiga, molekulaning uzunligiga bog'liq bo'ladi. Tabiiy tola ko'rinishidagi polimerlarning molekulyar massasi (masalan sellyuloza) juda qattiqdir. Masalan, sellyuloza paxtaning o'rtacha molekulyar massasi 0,5 dan 2,4 milliontadan tashkil topgan. Pilla ipagining va o'rgimchak uyasi tolasining shakllanishida molekulyar massa 275 ming dan 365 mingtagachani tashkil etadi. Bunda yuqori molekulyar massada yopishqoqlik juda tez ortadi bu esa strukturaning shakllanishi jarayoniga to'sqinlik qiladi.

1.4 Paxta tolasining strukturasi.

Quruq qayta ishlangan paxta tolasining sirti yuzasining asosiy harakterisitikasi o'z o'qiga nisbatan o'tkir burchak ostida (20^0 - 30^0) tola atrofida spiral va parallel joylashgan qatlam va naysimon shakllardan iborat. Paxta tolasining (PT) shu joylarida qatlam va naysimon qismlari yo'nalishlari o'zgarishi mumkin. Qatlam va naysimon qism uzunliklari 10μ dan ortiq qatlamlar orasidagi masofa va o'rtacha balandlik $5,5 \mu$ bo'lib bundan tashqari tola sirtida kichik tirqishlar cho'qqi va chuqurchalar mavjudligi kuzatildi. Elektron-mikroskop yordamida har xil paxta tolalarining sirti xususiyatlari taqqoslanganda deyarli bir xil holatni kuzatish mumkin. Paxta tolasida (sirtida) tola grafik o'xshashliklar o'stirish sharoitlari o'zgartirilganda ham o'zgarmasligi kuzatildi. Relefson yosh tolada fibrillning ikkita sistemasi borligini ko'rsatish imkoniyatiga ega bo'ldi, birinchi qatlamdagi sirtida tola o'qiga fibrillar parallel, ichki qismida esa kundalang joylashgan. Birinchi qatlam tuzilishini matolarga tenglashtirish ya'ni bo'ylama fibrillar uzunligi asosga, ko'ndalangi esa arqonga o'xshaydi.

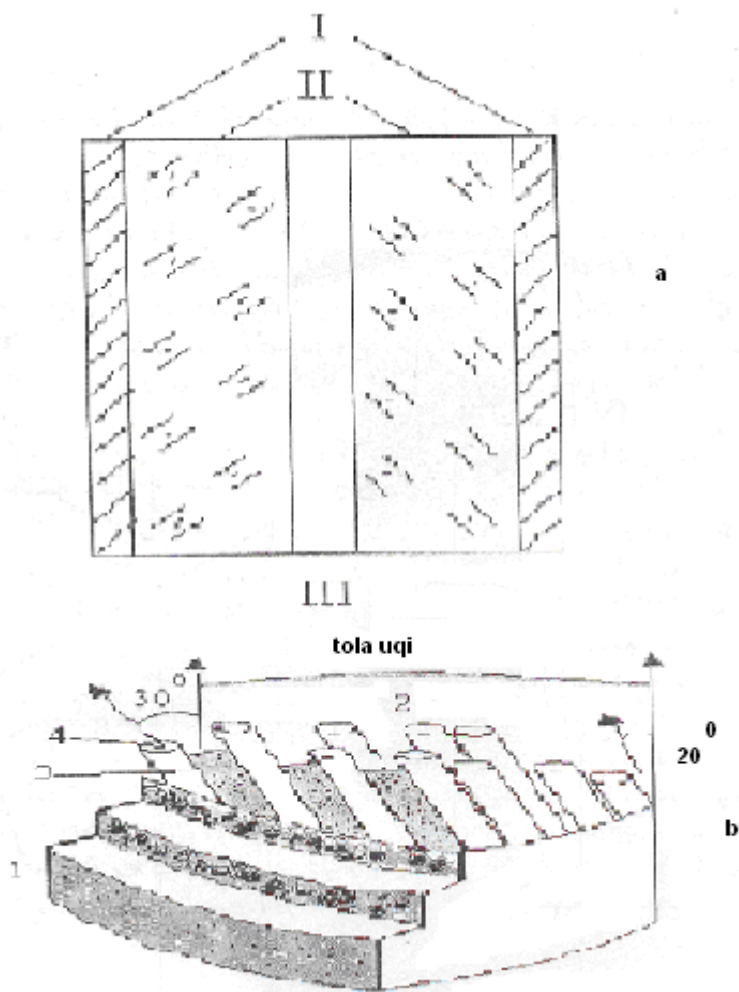
Qaralayotgan har bir qatlamdagi fibrillar parallel joylashmagan, ammo

o‘zaro kesishadilar yoki chatishib ketadilar, demak birinchi to‘siqni ikkita turdan iborat deb qarash mumkin. Bu turlar qalinliklari har xil bo‘lib ba’zi biri qalinroqdir. Birinchi to‘siq qalinligi $0,1 \mu$ dan ortmaydi (oshmaydi). Kling va Mal fibrillar birinchi turdan ikkinchi tur yo‘nalishi bo‘yicha hosil qilgan burchaklarni aniqladilar. Fibrillning birinchi turi uchun bu burchak 20^0 - 25^0 ni, ikkinchi tur uchun 80^0 ni tashkil etadi. Shunday qilib tola o‘qidan birinchi qatlamdan 5^0 dan 70^0 gacha har xil burchaklarni hosil qiladi. Birinchi qatlam uchun Kling va Mal ishlari bo‘yicha fibrill qalinligi 100 - 200 \AA ni tashkil etadi.

Shunday qilib paxta tolasining (PT) eletron-mikroskopik usuli yordamida yupqa sellyulozaviy fibrillning birinchi qatlamida mavjudligi va orentatsiyasi (shakllanishi) aniqlandi. Individual fibrillarning qalinligi 100 - 200 \AA dan iboratdir. Demak, spirallarning (arqon) og‘ish burchagi qalinligiga qarab o‘zgarishini rentgenografik usul bilan aniqlash mumkin.

Hozirgi vaqtga qadar tola strukturasi (tuzilishi) bilan uning asosiy elementlari bilan o‘zaro bog‘liqligi haqida savolga yagona qarashlar mavjud emas. Vergin ham mikrofibrillar zich joylashgan sillyuloza makromolekulalardan hosil bo‘lishligini aytib o‘tgan.

Boshqa bir qarashlar elementlarning tuzilishi molekulalararo bog‘lanishdan iborat ekanligini tushuntiradi. Fizikaviy o‘zaro ta’sir N-bog‘lanish (Van- Der Vaals kuchlari) va ximiyaviy bog‘lanishlar bo‘lishi мумкин. Shunday qilib [11] pishgan paxta tolasini (PT) uchta qatlamdan iborat, birinchi- ichki qatlam yoki o‘ramlar (3-расм).



3-pasm. Paxta tolasining tuzilish sxemasi (a) rasm, uning kesilgan holatidagi sxemasi (b) rasm.

a) tashqi qatlam, 2-kletkali devor, 3-tola kanali b) birinchi devor, 2-ikkinchi devor, 3-fibrillalar aro amorf qatlam, 4-mikrofibrilla.

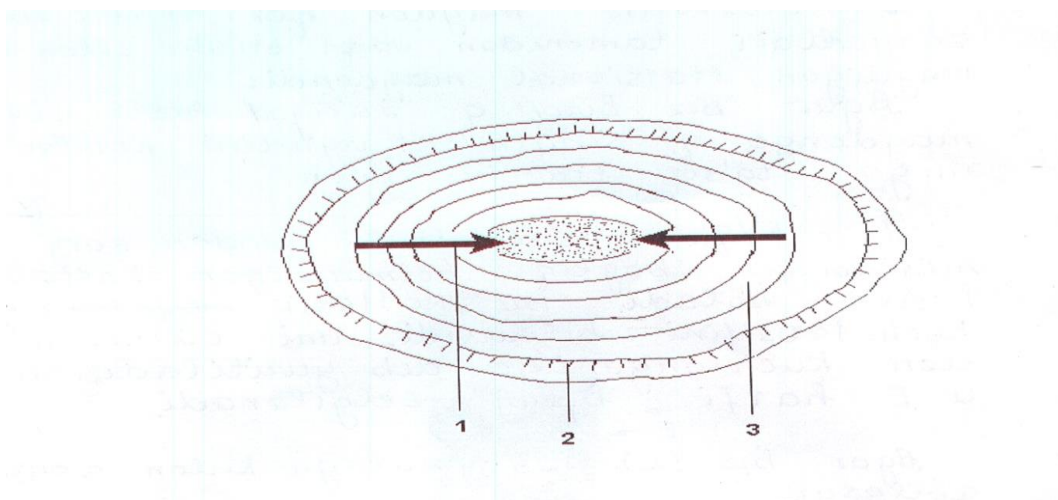
Sellyuloza o‘ramlaridan tashkil topgan. Bu tola kletkalarini himoya qatlami va qobiqni himoya qilish vazifasini bajaradi, ba’zan quyosh ultra binafsha nurlaridan va namlikdan saqlaydi, ikkinchi qatlam deyarli toza sellulozadan, katakchali devordan iborat, uchinchi – tola kanali yoki kovak.

Birinchi qatlam (o‘ram) o‘zining ximiyaviy tarkibi va tuzilishi nuqtai nazaridan asosiy selluloza qatlamidan farq qiladi bu esa o‘z navbatida paxta tolasining (PT) mustaqil ravishda bo‘linishiga asos bo‘ladi. Birinchi qatlamda tola selluloza – 54%, protoyena oqsil moddalari – 14% mum -8% va hokazoni tashkil etadi.

Ikkinchi qatlam – birinchi qatlam orqasida joylashgan sellyuloza qatlamidir. U birinchi qatlamga nisbatan ancha qalin (5-10mkm) bo‘lib tolaning mexanik xususiyatlarini aniqlaydi. Ikkinchi qatlamning kundalang kesimi sxematik ko‘rinishda (4-rasmda) ko‘rsatilgan. Xalqa shakldagi tuzilish ikkinchi qatlamda faqat normal rivojlanayotgan tolalarda kuzatiladi.

Ikkinchi qatlamda uchraydigan fibrillar muhim vint qadami shaklida aniq orentirlangan (joylashgan) bo‘ladi.

Paxta tolasining birinchi va ikkinchi qatlamdagi sxematik ko‘rinishi (4-rasmda) tasvirlangan.



4-rasm. Paxta tolasining kundalang kesilgan sxemasi.

- 1- Ikkinchi devor yo‘nalishi bo‘yicha o‘sishi.
- 2- Birinchi devor.
- 3- Ikkilamchi devor.

Sellyulozada bunday tekshirishlarni o‘tkazish paxta tolasining (PT) tartibli joylashgan (kristallchalar) va amorf xududida uning tuzilish modelini tuzishga asos yaratib berdi.

Sellyulozani molekula osti tashkil etuvchilari ayniksa qo‘yidagilardan iborat ekani muhimroq.

- 1.Molekula osti tuzilishida birinchi elementlari, ularning shakli va o‘lchamlari.
- 2.Birinchi tuzilish elementlarining o‘zaro ta’siri, molekula osti tuzilishining eng yukori satxi (ikkinchi) molekula osti tartibli joylashish shakli.
- 3.Tartibsiz joylashgan (amorf) xududi uning tabiati va tartibli xududi bilan uzaro

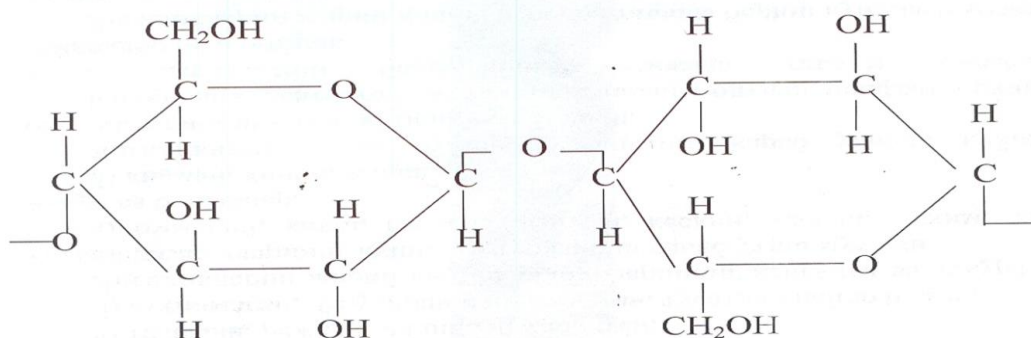
bog'likligi. Sellyuloza ustidagi bu tekshirishlar tola modelining strukturaviy tuzilishda tartibli joylashgan molekularlar (kristallitlar) va amorf xududlar mavjudligini asoslab berdi. Sellyulozaning elektron mikroskop [12] holatida ma'lumotlar taxlili keltirilgan. Shunday qilib juda yupqa struktura elementlari (SE) 80-120 Å atrofida tebranib (uzgarib) turadi. Ba'zan esa bu qiymat 150 Å⁰ ga teng va undan yuqori bulishi ham mumkin.

Demak, hozirgi vaqtda selluloza fibrill elementlarida (mikrofibrill) kenglik 60-80 Å⁰ elementlar fibrillar 20-40 Å⁰ ekanligi asoslab berildi.

Boshqa bir muallif, kuproq Dolmert har xil molekular osti bulinmalarining mavjudligini kursatmoqda.

Demak, yuqoridagilarga asoslangan holda kuyidagicha xulosa qilish mumkin. Mavjud molekular osti bulinmalari va sellulozaning (yupqa) nozik tuzilishi haqidagi nazariyalarning birortasi eksperimental strukturaviy xarakteristikalarini tuliq tushuntira olmaydi. Bu nazariyalar ba'zi birlari (Xirla, Renbi, Melyiler) u yoki bu haqiqatga yaqin ekanligini ifodalaydilar.

Bir ulchamli selluloza molekulari zvenosi quyidagi formula bilan izohlanadi [13].



1.5. Paxta tolasining mexanik va fizikaviy xususiyatlari

Paxta tolasining (PT) mexanik xususiyatlari uning boshqa fizik xususiyatlariga nisbatan mukammalroq urganilgan.

Tashqi kuchlar. buralish, chuzilish, egilish va kesik joylar tolaning kuch quyilgan yoʻnalishi boʻyicha defarmatsiyalanishini pasaytiradi. Paxta tolasining (PT) mexanik xususiyatlari juda keng boʻlib ularni quyida keltirilgan asoslardan koʻrish mumkin.

Shu narsa qaror topganki, har xil muhitlar paxta tolasining mexanik xususiyatlariga turlicha taʼsir qiladi. Masalan, hamma turdagi ion hosil qiluvchi nurlanishlar paxta tolasining mexanik va ishlatilish xususiyatlarini pasaytiradi. Fizik holatlar (UB va gamma radiatsiya, elektr va magnit maydon, maydon taʼsir va x.k) taʼsir ettirilgan va sunʼiy ravishda ustirilgan [2] paxta tolalari deyarli urganilmagan. Ultrabinafsha (UB) nurlar, gamma- radiatsiyal elektr va magnit maydonlari paxta tolasining rivojlanish (usish) davrida taʼsiri uning maʼlum elektrofizikaviy xususiyatlarga ega boʻlgan, yaʼni elektron struktura (tuzilish) larning taqsimlanishiga olib keladi.

Tabiiy tolalar (pt, ipak, jun, teri) uchun aniq (PT) tur (sort) lar olish uchun usish davrida muhitni uzgartirishga toʻgʻri keladi. Bularni, yaʼni takidlanganlarni tekshirish uchun quyidagi eksperiment sharoitlari uzgartirilgan holda utkazilgan edi. Tuprogʻi bir xil ikkita yer maydonida 175 F paxta navi ekilgan edi. [2]. Birinchi yer maydonida oddiy kremniyda, ikkinchi yer maydonida esa ultrabinafsha (UB) nur bilan 15-20 minut davomida ushlab turildi. Paxta tolasining kuch bilan deformatsiya orasida egri chiziq tekshirilayotganda oddiy paxta tolasinikiga nisbatan (UB) nurlar bilan nurlantirilgan (PT) niki pastroqda yotishi tasdiqlangan. Bu shundan dalolat beradiki, ultrabinafsha (UB) nurlar bilan nurlantirilgan 175 F paxta navi kamroq deformatsiyalanadi yaʼni paxta tolasini yuqori ekspluatatsiya ishlatilish xususiyatlariga ega boʻldi. Umuman olganda ultrabinafsha (UB) nurlar ekilayotgan paxtalarda trans izomerollarni ortishiga va ichki hosil boʻlish mexanizmlarining uzgarishiga π –bogʻlanishlarning kamayishiga, mos ravishda τ –bogʻlanishlarning ortishiga olib keladi [14]

Xona haroratida normal atmosfera bosimida paxta tolasining (PT) kinetik bogʻliqligi [15] da keltirilgan. Yoritilganlikning ortishi bilan fototok ortadi va 130-150 sekunddan keyin toʻyinadi. Yorugʻlik manbaining uchirilishi momentida

fototok reaksiyasi uchraydi va qorong‘u tokka qadar yetadi, bu yerda fotoutkazuvchanlikning uzoq reaksiyasi kuzatiladi. Statsionar rejimda fototokning yoritilganlikka bog‘liqligi chiziqli bog‘lanishga yaqindir. Bu bitiruv malakaviy ishda har xil harakatlarda yod bilan ligirlangan va doimiy ravishda yoritib turilgan paxta tolasining (PT) fotoutkazuvchanligi urganilgan. Haroratning ortishi bilan avval fototok ortib boradi. Keyinchalik haroratning ortishi uni kamayishga (da‘vat etadi) sabab bo‘ladi.

Shunday qilib yuqoridagilarga asosan, paxta tolasini (PT) ni yaxshi yarimtkazgichli material deb hisoblash mumkin ya‘ni haroratning ionlashtiruvchi nurlatishning ligirlovchi elementning kiritilishi paxta tolasining navini, o‘shish va pishishini holatini elektr va fotoo‘tkazuvchanlikni o‘zgartiradi. Demak, paxta tolasini (PT) bazasida har xil fotorezistorlar, termorezistorlar va boshqa yarim o‘tkazgichli asboblarni yasash mumkin [4,15].

Yod bilan ligirlangan 175 F paxta tolasini [8] ishlarida o‘rganilgan. Chuqur sathlarni $E = C_c - 0,8$ ev qayta zaryadlash natijasida hosil qilingan uzoq vaqtli reaksiya va fotoo‘tkazuvchanlikning infraqizil so‘nishi aniqlandi. Shunday qilib hozirgi davrgacha paxta tolasining (PT) yarimo‘tkazgichli xususiyatlari aniqlandi va mexanik xususiyatlari, struktura tuzilishi o‘rganildi.

Tabiiy polimer tolalar (jun, teri, ipak) ga nisbatan paxta tolasining (PT) fizika-mexanik xususiyatlari va tuzilishi e‘tiborga loyiq darajada o‘rganilgan [10-11]. Paxta tolasini (PT) ishlab chiqarishning ko‘p tarmoqlarida keng qo‘llanilmoqda. Shuning uchun biz qo‘yida paxta tolasining (PT) asosiy tuzilishi va fizik xususiyatlariga to‘xtalamiz.

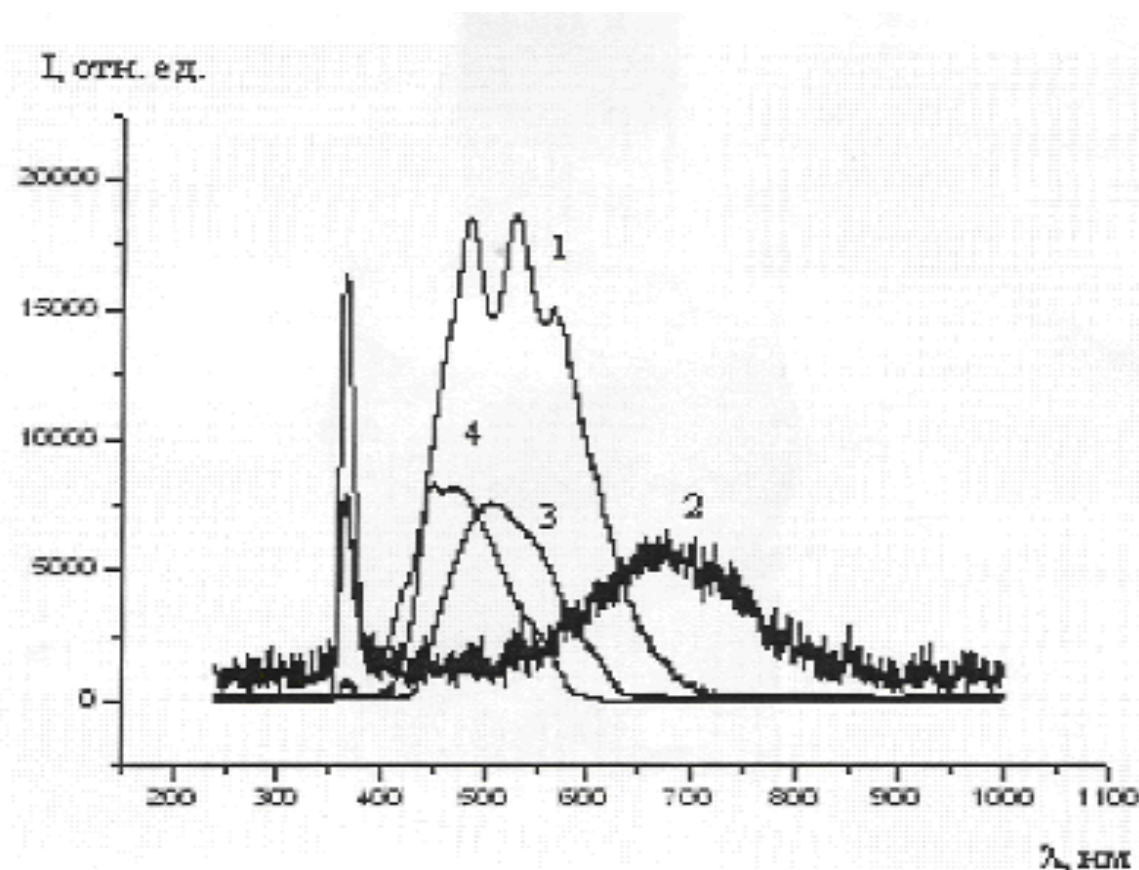
1.6. Paxta tolalarining optik xususiyatlari

PT larni optik xususiyatlari juda katta olimlar tomonidan elektron mikroskopda mukammal tekshirilgan. Uning natijalari [10] keltirilgan.

Hozirgi kunga kelib yetilib pishgan PT ning 97-98 % sellyulozadan tashkil topgan bo‘lib, tabiiy nanostruktura ekanligi aniqlangan, 1.2.1 punktga qarang.

Oxirgi paytda noorganik va organik materiallarning nanostrukturalar jadal sur'atlar bilan tekshirilmoqda. Bunga sabab nanostrukturali materiallar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, amaliy jihatidan foydalanishdir.

PT ning 6-12 mkm oralig'idagi yutilishning IQ spektri tekshirilgan, natijada 6,95 va 11,20 mkm li yutilish polosasi intensivliklarini nisbati topilgan. Ma'lumki tartiblanish darajasi



6 – rasm. Har – xil navli paxta tolalarining fotolyumensensiya spektri. 1 – “ATM -1”, 2 – “Gulbahor”, 3 – “G’olib”, 4 – “Oqjura”.

pasayishi bilan 6,95 va 11,20 mkm polasasidagi yutilish intensivliklari kamayadi. 6,95 mkm polasa CH_2 sellyulozaning yuqori tartiblangan sohasidagi CH_2 gruppasining 11,20 mkm gi polasa siyrak doirani tebranishlariga taaluqli bo'lishi mumkin, moddaning tartiblangan qismi ortib borishi aytilgan nisbatning ortishiga olib keladi.

Optik mikroskopda PT ning tashqi ko'rinishi o'rganilgan [15]. Oxirgi paytlarda har xil navli PT ning fotolyumensensiya spektrini tekshirish PT ning strukturasi tuzilishini aniqlashga yordam berdi .

Har xil navli PT ning (“ATM-1”, Gulbahor, Oqdaryo, G‘olib, Qarshi-77, Buxoro-6, Oqjo‘ra, S-65-24) va ularning chigitlari tekshirilgan. 1.7 – rasmda ATM-1, Gulbahor, G‘olib, Oqjo‘ra navli PT ning fotolyumensensiya spektri keltirilgan.

Rasmda ko‘rinib turibdiki, har xil navli PT si fotolyumensetsiya (FL) spektri o‘ziga xos ekan, ya’ni bir-biridan farq qilar ekan.

Bu FL spektrida har xil joyda maksimumlar kuzatilgan. Masalan, ATM-1 navli PT FO‘ gi ikkita kuchli intensiv ($\lambda = 485,7 \text{ нм}$, $\lambda = 528,6 \text{ нм да}$) va kuchsiz ($\lambda = 566,7 \text{ нм}$) maksimumlar kuzatilgan.

Shunday qilib [16] da PT ning FL si tekshirildi. FL formasi PT ning tipiga bog‘liq ekanligi aniqlandi. PT ning spektrlari navlariga qarab har xil bo‘lishi aniqlandi va bu holat paxta navlarining diognastika qilish mumkin ekanligi isbotlandi.

II- БОБ. ОBYEKT VA ULCHASH USULLARI.

2.1. Paxta tolasida yod eritmasi diffuziyasining xususiyatlarini o'rganish.

Diffuziya hodisasi kinetik termoaktivotsion jarayon bo'lib qattiq jismlar shulardan yarimo'tkazgichlarning fizika-ximiyaviy xususiyatlarini namoyon etishda, aniqlashtirishda asosiy rol o'ynaydi. Demak, ma'lum xususiyatlarga ega bo'lgan yarimutkazgichli materiallarni olishda avvalo unga kiruvchi aralashmalar diffuziya parametrlari aniqlanadi. [14,15].

Bunday moddalarda diffuziya koeffitsiyenti temperaturaga eksponensial bog'langan, temperaturaning ortishi bilan aralashmaning diffuziya koeffitsiyenti ortib boradi. Diffuziya jarayonida aktivatsiya energiyasi aniq qiymatlarga ega.

Sintetik polimerlar uchun diffuziya koeffitsiyenti juda batafsil urganilgan [16,17].

Ammo tabiiy polimerlar uchun o'xshash usullar hamma vaqt ham ma'qul bo'lavermaydi. Muallif [17] ning ishlarida diffuziya koeffitsiyentini vaqtning yarmi to'yinishi bilan aniqlashning orginal metodi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$D = 0,04939 \frac{l^2}{t_{1/2}} \quad (2.1)$$

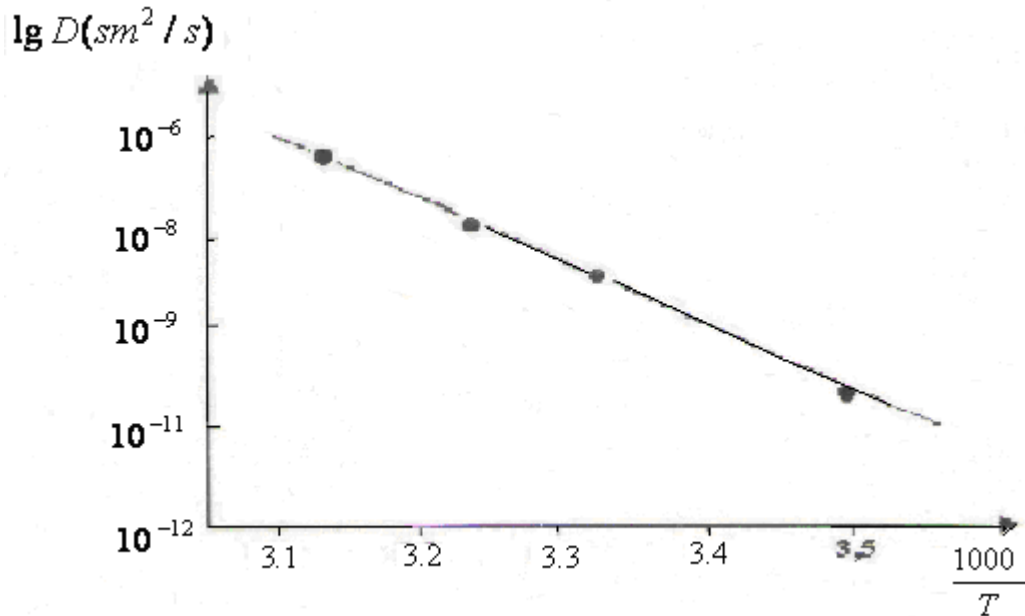
l – diffuziyalanadigan moddaning tarqalish chegarasi, t -polimer moddaning diffuziya tuyinishining vaqti $t_{1/2}$ - bu vaqtning yarmi.

Paxta tolasida (PT) yodning diffuziya koeffitsiyentini aniqlaydi, biz (2,1) tenglamadan foydalanganmiz. Namuna, paxta tolasining to'plami bir-biriga parallel taxlangan va 3 mg oraliqda oxiri kleylangan holda olingan. Namunaning bir uchi yodning 10% li sirtidagi eritmasiga tola bo'ylab diffuziyalangunga qadar kiritiladi. Ma'lum vaqt davomida yodning tarqalish masofasini ulchadik. Bu hodisa kinetikasini har xil temperaturada diffuziyasini to'yinish tezligini tekshirdik.

(2.1) Formula yordamida har bir kurulayotgan temperaturalarda paxta tolasini (PT) yodning diffuziya koeffitsiyentini hisoblangan.

$$\lg D = f(1000)/T \quad (2.2)$$

bogʻlanish chiziqli, shunday qilib T ning ortishi bilan paxta tolasida yodning diffuziya koeffitsiyenti eksponensial ravishda ortadi. Yodning diffuziya jarayoni davrida hisoblaganimizda uning 1,9 ev ga teng boʻldi. (5-pacm).



7-rasm. Yod diffuziya koeffitsiyentining paxta tolasida (pt) temperaturaga bogʻliqligi.

$t=13$ va 50° C temperaturalarda yodning diffuziya koeffitsiyenti mos ravishda $3 \cdot 10^{-11}$ va $3 \cdot 10^{-8}$ sm²/s qiymatlarga teng.

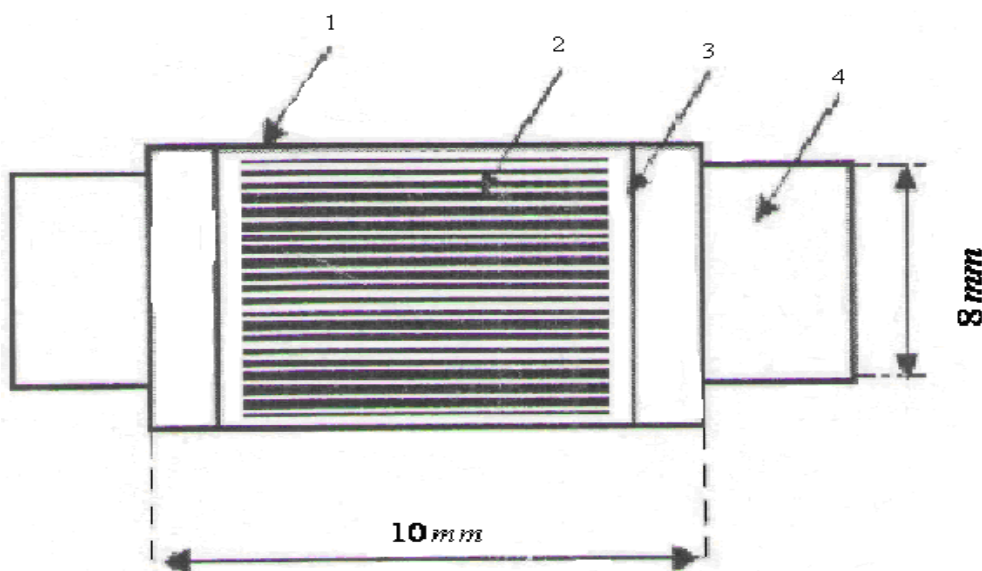
Shunday qilib, diffuziya jarayonida yod paxta tolasining ichki qismlariga kirib kvazi erkin elektronlar depokolizatsiyasi uchun sharoit yaratadi. Bu esa paxta tolasining (PT) elektrtkazuvchanligini bir necha tartibga oshiradi.

2.2. Paxta tolasini yod bilan ligirlash va namunalarni tayyorlash.

Tekshirish obyekt sifatida pishib yetilgan. «Gʻolib», «Diyor» paxta tolasining (PT) navlari olingan. Paxta tolasini (PT) yod elementi bilan ligirlashdan oldin

kichgina taroq (utkir davri 0,5mm) bilan taralib, keyin urug'ining yon tomonidan kesiladi. Keyin esa paxta tolasi (PT) diametri 1-4 mm bo'lgan shisha trubaga 10% li yodning spirtidagi eritmasi bilan kesilgan tomonidan shimdirilgan holda kiritiladi.

Paxta tolasining (PT) namunasi shimdirilgan holatda 15-60 minut davomida tutib turilib, keyinchalik 1 soat davomida suruvchi selengel kamerasida quritiladi. Undan keyin esa, tajriba davomida namlik ta'sir etmasligi uchun quritilgandan keyin uzunligi 10 mm bo'lgan shisha yoki kvars korpusli idishga joylashtiriladi. Omik kontakt hosil qilish va tashqi muhitdan germitiklash uchun HU lak va grafitga asoslangan elektrtkazuvchi kleydan foydalanamiz. Shundan keyin bunday elektrtkazuvchan kley (uzunligi 1 sm qalinligi 20 mkm va qarshiligi 300 Om) shisha yoki kvars idishning yon tomonlariga surtiladi (6-rasm).



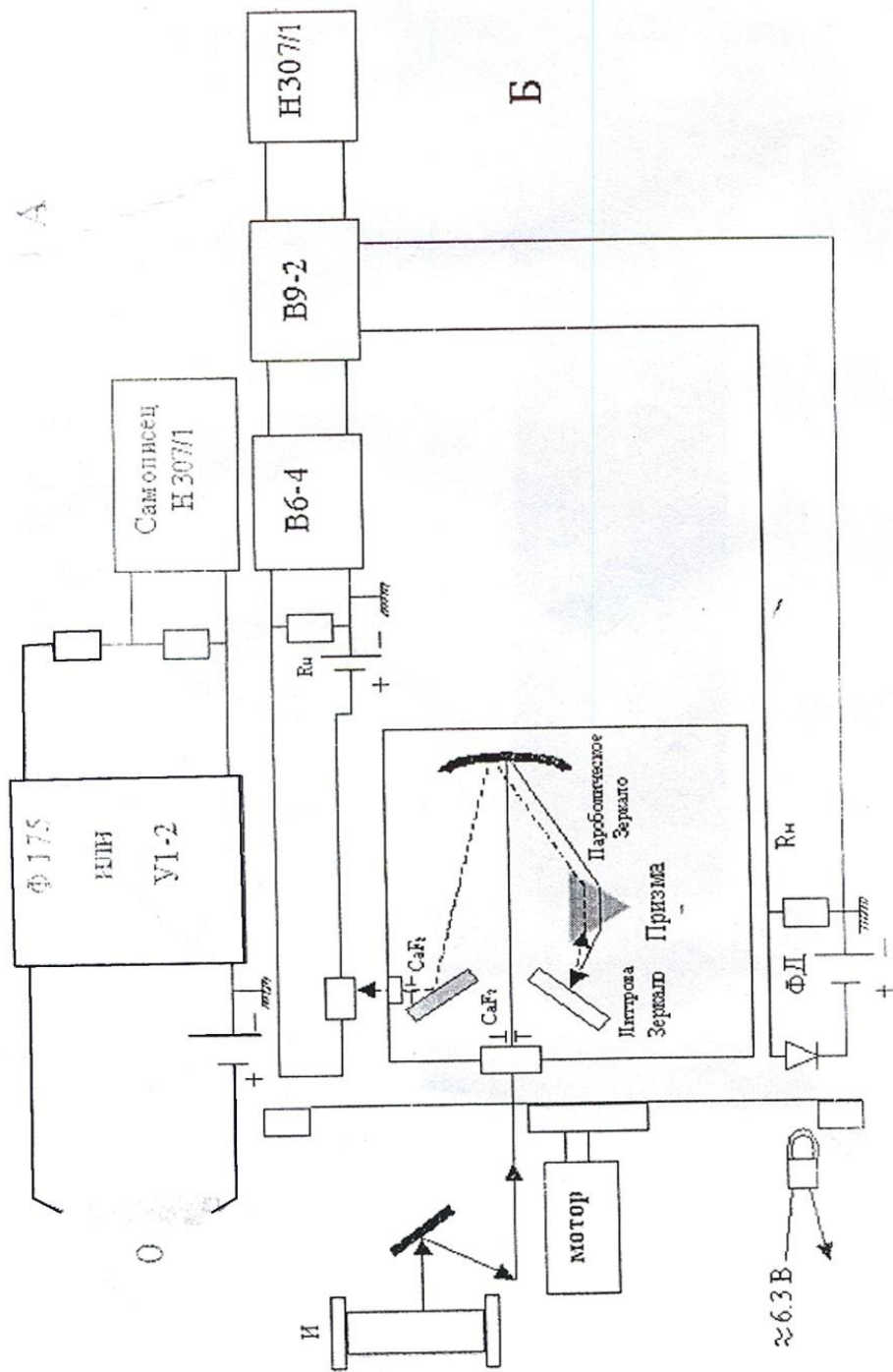
8-rasm. Paxta tolasi (PT) namunasi sxematik kurinishi.

1-kvars korpus 2-paxta tolasi (PT), 3-grafitga asoslangan utkazuvchan kley, 4-mis folga.

Bu bizga xuddi uzidek ulchash natijalarini olishga imkon beradi. Shuni ta'kidlash joizki, idishga parallel holda joylashtirilgan paxta tolalari 5000-8000 ta donani tashkil etadi. Shunday qilib namunalar parallel tolalardan iborat dasta shaklida ogirligi 5-30 mg holda 10% yodning spirtli eritmasida shimdirilib keyin 300 K temperaturada quritilib tayyorlanadi.

2.3. Paxta tolalarining elektrofizik xususiyatlarini urganish metodikasi

Fotoelektrik ulchashlar UM-2 hamda IKM-1 monoxramatorlari yordamida utkazilgan. UKM-1 monoxramatorida natriy xlor prizmasidan foydalanilgan. Dispersiya $10 \text{ mkm} = 0.18/\text{mm}$ ga teng bo'lib bunda sindirish burchagi 60° ga teng. UM-2 monoxramatorida esa spektr diapazoni $3800-10000 \text{ \AA}$ bo'lib chiziqli dispersiya $7865-4046 \text{ \AA}$ to'lqin uzunligida mos ravishda $335-33 \text{ \AA}$ ga teng. Yorug'lik manbai sifatida grafikli yoki volframli kvarts korpusli nurlatgichlar xizmatidan foydalanildi. 7-rasmda, Monoxramatorni darajalash spektrlari FU yorug'likning butun spektri uchun simobli yuqori bosimli DRSH-250 markali lampa qo'llanildi. Fotoutkazuvchanlik diapozonida bir xil intensivlikka ega bo'lib doimiy kvant sonlari bilan qaytadan hisoblanib borildi. Ulchashlar kuchaytirilgandan so'ng statsionar va uzgaruvchan yoritilganlikda elektr signallar nanoampermetr yoki sinxrom detektor yordamida registratsiyasi yozib borildi. Moks amper xarakteristikalarini ulchashda, yorug'lik intensivligi neytral filtrlar yordamida monoxramatorning tirqishi uzgarmas doimiy kenglikda bo'lib u $0,5-1 \text{ mm}$ ga teng. Paxta tolasi namunasiga berilayotgan doimiy kuchlanish $0-100\text{V}$ ni tashkil etadi. Fotoutkazuvchanlikni tekshirishda xususiy nur beruvchi sferik tulqin uzunligi $\lambda=0,254\text{mkm}$ li maksimum nur chiqaruvchi UF lampa qullanildi.



9-расм. Fotoutkazuvchanlikni ulchaydigan elektr sxema. A-statsionar yoritish rejimi, B-uzgaruvchan yoritish rejimi. O-oyna PT namunasi, va kvarts qoplamali volframli qizdiradigan lampa, FD-fotodiod, R_n -nagruzka qarshiligi.

2.4. Paxta tolasining volt-amper xarakteristikasini (VAX) o'lchash

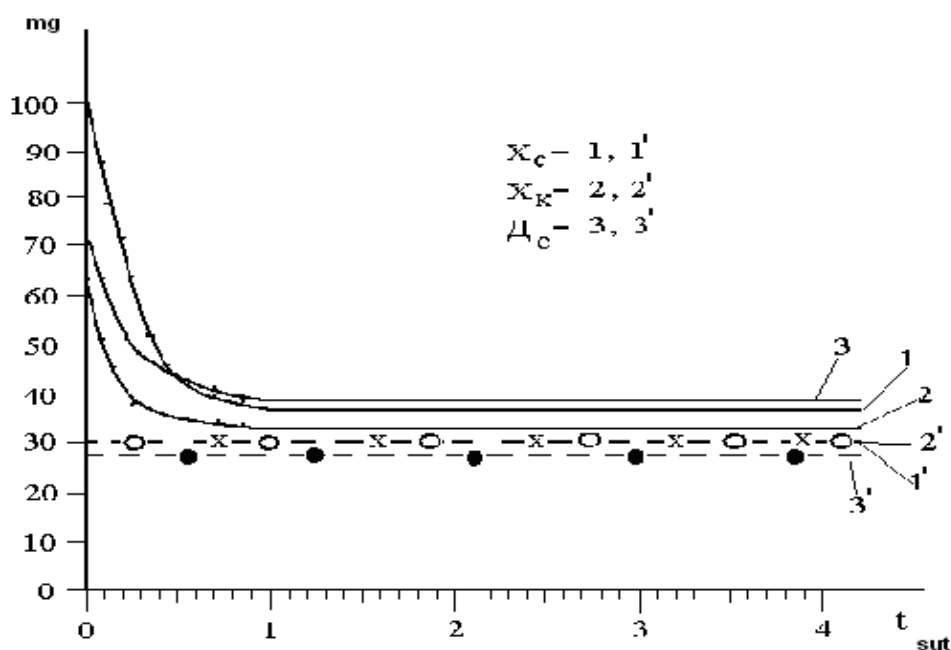
$T = 300 \text{ K}$ da volt-amper xarakteristika (VAX) odatdagi metodika bo'yicha o'lchandi. Kichik toklarni o'lchagich sifatida yuklanish qarshiligi $R = 1 \text{ M}\Omega$ li B7- 21 raqamli voltmetrdan foydalanildi. B7—21 1, 10, 100 μA , 1, 10, 100 mA o'lchov oraliqlarida 1 nA dan 200 mA diapazonda doimiy tokni o'lchash imkonini beradi.

Doimiy tokni barcha o'lchash oraliqlarida ruxsat etilgan asosiy o'lchash xatoligi $\pm [0,4 + 0,2(k/1 - 7)]$, bu yerda

k – o'lchashni nominal qiymati,

1- o'lchanadigan kattalikni haqiqiy qiymati.

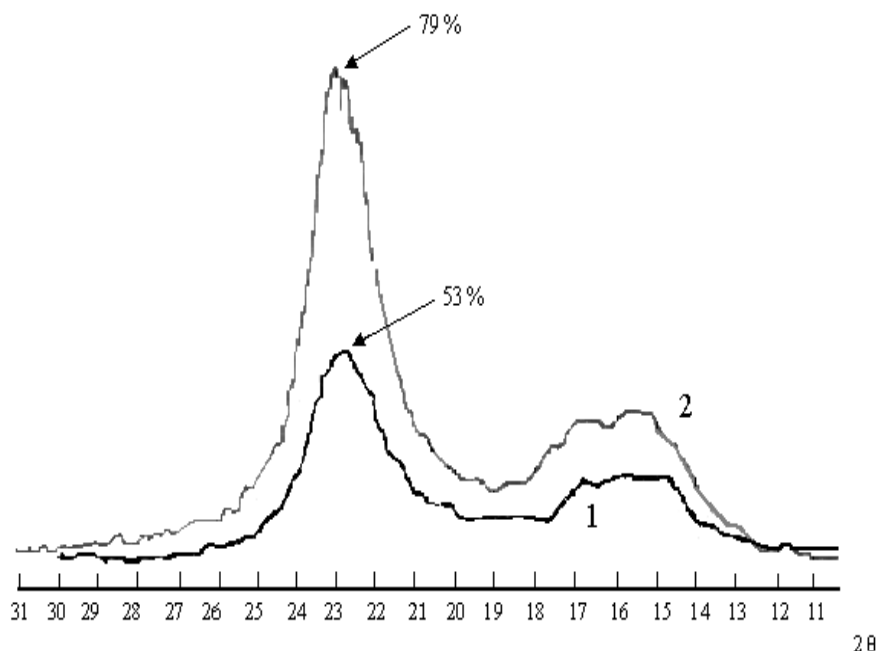
Bundan tashqari



10 - Rasm. Yod bilan ligerlangan PT ning vaqtga bog'liq holda massa o'zgarishiga bog'lanishi.

Yod bilan ligerlangan PT ning vaqtga bog'lanish 1 va 3 egri chiziq Korey-Grey metodi bilan maxsus qayta ishlangandan keyin yod bilan ligerlangan

“Xazina” va “Diyor” sortlari PT tegishli, 2- yod bilan ligerlangan “Xazina” sorti PT, 1',2',3' PT ning chiqish massasi 1 NA shkalaga bo‘lingan F 195 markali mikronanoampermetrdan ham o‘lchash foydalanilgan.



11 – Rasm. Yod bilan legirlangan (1) va sinov (2) “Xazina” navi PT namunasi difraktogrammasi.

Tabiiy tolaniing elektro‘tkazuvchanligining temperaturaga bog‘liqligi maxsus termokamera va 2^o shkalaga bo‘lingan ТПК (ГОСТ 9871-75) tipli kontakt termometr yordamida o‘lchandi.

Qurulma 20-140^o C (13-pacm) temperatura intervalida o‘lchashlar o‘tkazish imkonini beradi.

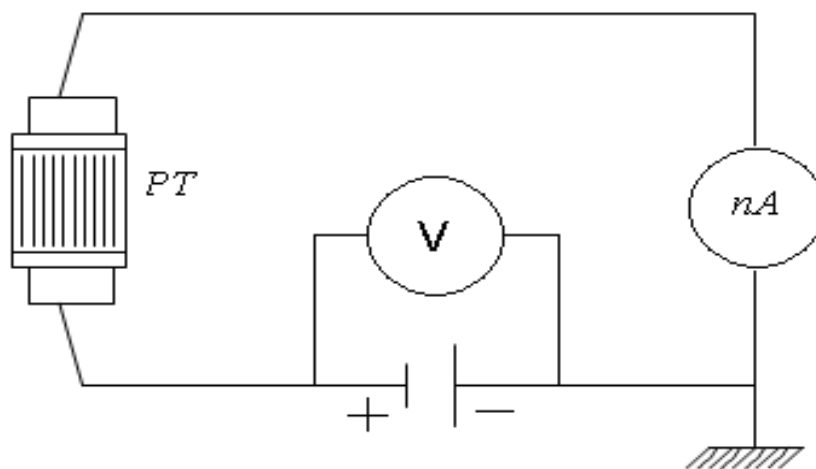
Fotoelektrik o‘lchashlar ИКМ-1 yoki УМ-2 monoxromotorlar yordamida o‘tkazildi. ИКМ-1 da xlorli natriy asosidagi prizmadan foydalanilgan. Sindirish burchagi 60^o, dispersiya 10 mkm da 0,18 mkm/mm ga teng. УМ-2 da spektr diapazoni 3800-10 000 А^o, mos xolda to‘lqin uzunligi 7865-4046 А^o da chiziqli dispersiya 335-33 А^o.

Nur manbai bo‘lib volfram (kvars korpusli) yoki grafit nurlatgich xizmat qildi.

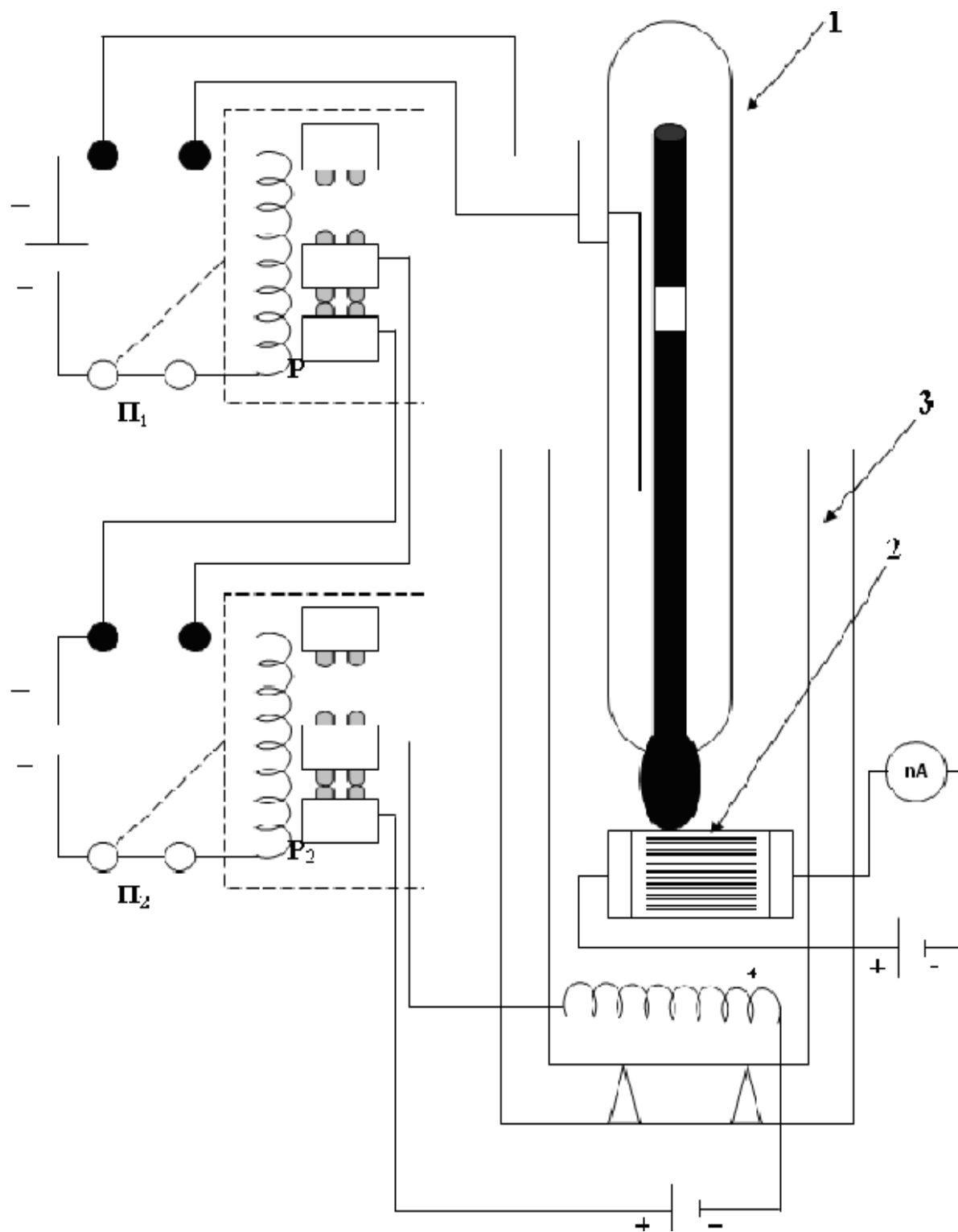
Monoxromatorlarni gradirovkalash uchun ДПИШ-250 tipli yuqori bosimli simob lampalaridan foydalanildi. Fotoo'tkazuvchanlik (FO') spektrlari doimiy kvant sonlari qarab hisoblanadi, chunki nurning butun spektral diapazoni bir xil intensivlikka ega. $PT \quad nA$

FO' spektrlari $T = 300 K$ da o'lchandi. O'lchashlar statsionar va o'zgaruvchan yoritilganlikda va elektr signal nanoampermetr yoki sinxron detektor yordamida potensiometrda avtomatik regichtratsiya qilinib kuchaytirilganda o'tkazildi.

Lyuksoamper xarakteristikani o'lchashda nur intensevligi monoxromator doimiyligi 0,5-1 mm ga teng holatda neytral feltrlar yordamida o'zgartirildi. Namunadagi PT uchun taklif etilgan doimiy kuchlanish 0-400 V. Foto o'tkazuvchanlikni (FO') tadqiq etishda xususiy yoritgich sifatida $\lambda = 0,254 mkm$ to'lqin uzunligida maksimum nurlanuvchi UF lampadan foydalanildi.



12 - расм. ВАХ ни ўлчаш чизмаси.



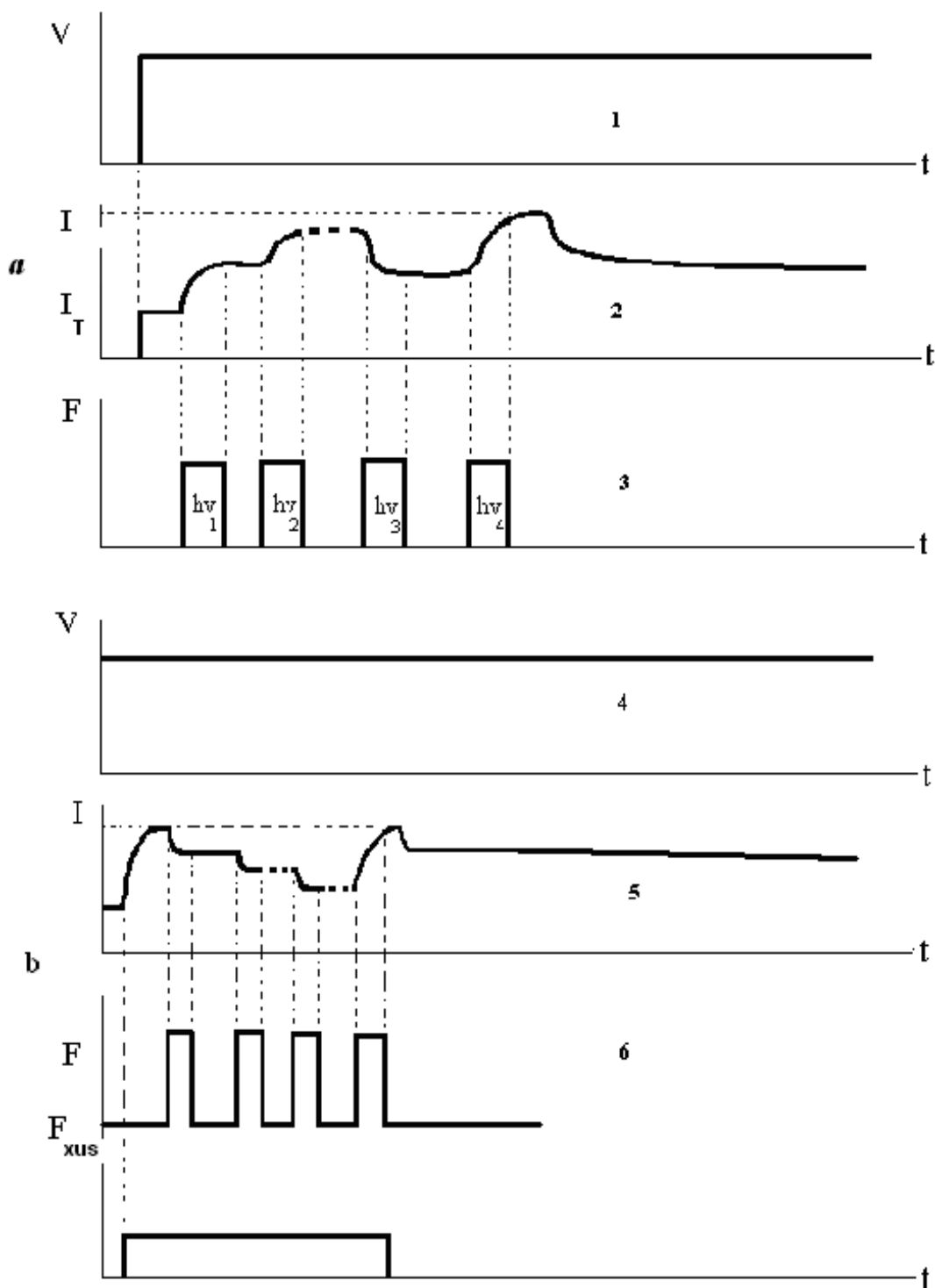
13 - расм. Tabiiy tolallarning elektroʻtkazuvchanligini temperaturaga bogʻlanishini oʻlchash uchun elektr sxema.
 1 – kontaktli simobli termometr; 2 – namuna;
 3 – termokamera; 4 – isitgich.

PT va FO' spektrlarini o'lchash jarayonlarini optimal variantlaridan birini ko'rib o'tamiz. "Aralash" FO' ni o'lchashning asosiy prinsipi oddiy. Zaryad tashuvchilari energetik zonalardan birida energetik darajalardan optik qo'zg'atiladi (V- zonadan elektronlarni darajaga yoki darajadan C-zonaga). Bu fototokda qayd qilinuvchi, tashqi zanjirda oquvchi zaryad tashuvchilarni notekis namoyon bo'lishiga olib keladi.

Legirlangan PT FO' spektrlarini o'lchashning o'ziga xosligi shundaki, bu holatda fotoelektron jarayonlar juda sekin kechadi. (Masalan: kremniyda, chuqur darajalarda kompensirlangan aralashmalarda jarayon $10^{-3} - 10^3$ c oralig'ida davom etadi.. Shuning uchun PT XV spektrlarini o'lchashda ma'lum qiyinchiliklar mavjud. Taklif etilgan doimiy elektr maydon noldan 300 V/sm gacha oraliqda.

Kombinatsiyalashgan qo'zg'atish sharoitida "aralash" nurdan tashqari boshqa ta'sirlar ham bor, masalan, doimiy fonli nurlatish $\hbar\nu \succ E_g$ energiya kvantlari (xususiy nurlatish) yoki uzun to'lqinli nurlatish $E_t \leq \hbar\nu \prec E_g$ dan foydalanish mumkin.

14-rasmda fonli nurlatishsiz (a) va doimiy "xususiy) nurlatishli $h\nu \geq E_g$ (b) FO' spektrlarini o'lchash ketma-ketligi keltirilgan.



14-pacm. Fonsiz yoritib turishli fotoutkazuvchanlik (FU) spektrlarini ulchash ketma-ketligi. (a) va (b) mavjud bo'lgan xususiy yoritib turish ($h\nu \geq E_g$). V-namunaga quyilgan kuchlanish. I-namunadan oqib o'tayotgan tok, F-yorug'lik intensivligi.

III -BOB. YOD BILAN LIGIRLANGAN PAXTA TOLASINING FOTOELEKTRIK XUSUSIYATLARI.

Yarim o'tkazgichlarda elektron utishlar asosiy rol o'ynaydi. Ular asboblarning ishlash jarayonida va har xil fotoelektrik hodisalardan paydo bo'ladi. Fotoo'tkazuvchanlikni o'rganish chuqur sathlarning parametrlarini aniqlashda va yarim utkazgichlarning fizikaviy xususiyatlari holida yangi malumotlar olish va berilgan parametrlarga asosan asbob uskunalar yaratishga imkoniyat beradi. Polimer tolalarda yarimutkazgichlilik xususiyatidan qayd etilgandan so'ng elektron texnikada yangi elementlar yaratishga keng imkoniyatlar ochilmoqda.

Pastda paxta tolasining tekshirishlar natijasidagi (PT) fotoutkazuvchanligi amalda datchiklar sifatida qo'llaniladigan natijalari keltirilgan.

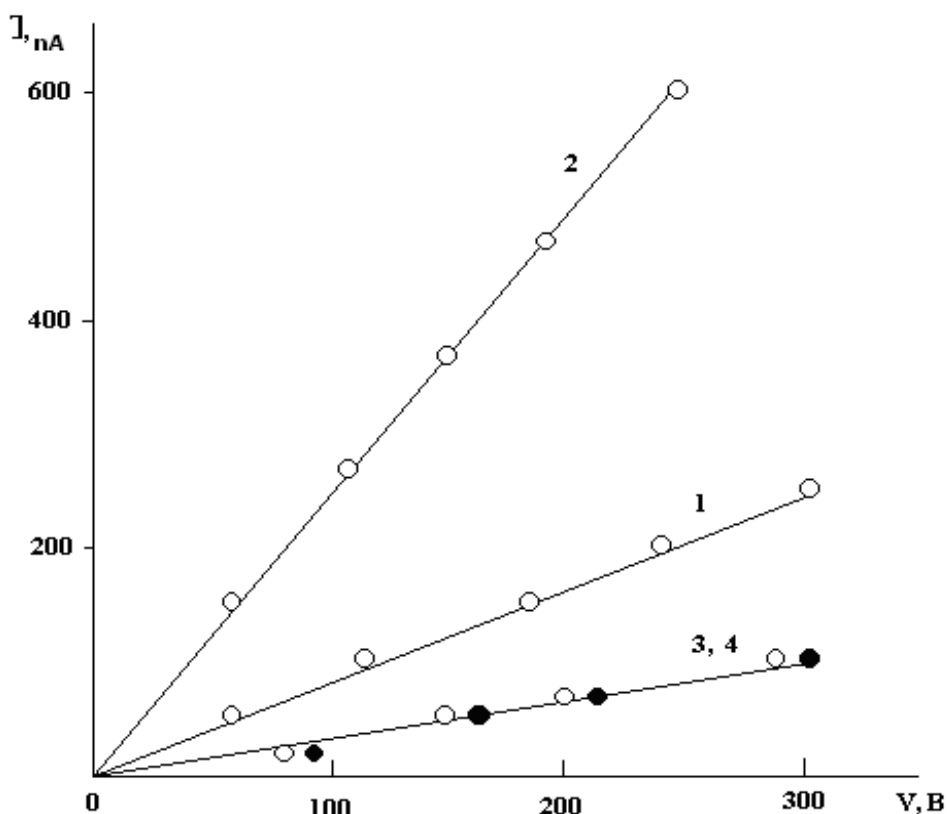
3.1. Yod bilan ligirlangan Diyor navli paxta tolasining fotoelektrik xususiyatlarini o'rganish

Mikroelektronikaning asosiy yutuqlari bevosita kremniy, Germaniy elementlarida fizikaviy qonuniyatlarning o'rgatilganligi bularga asosan yaratilganligi bilan bogliqdir. Mikroelektronika nuqtai-nazardan bu materiallar yetarlicha urganilgan.

Oxirgi paytlarda organik va noorganik materiallarda yarim utkazgichli xususiyatlarini namoyon etayotganligi uchun tadqiqodlar utkazish boshlandi. Bu yunalishda paxta va ipak tolalarining yarim o'tkazuvchanlik xususiyatlari borligi aniqlandi.[2,3].

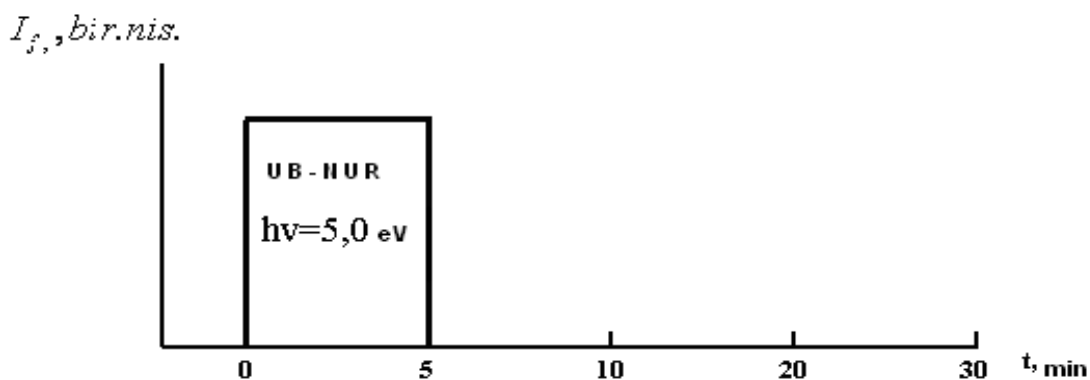
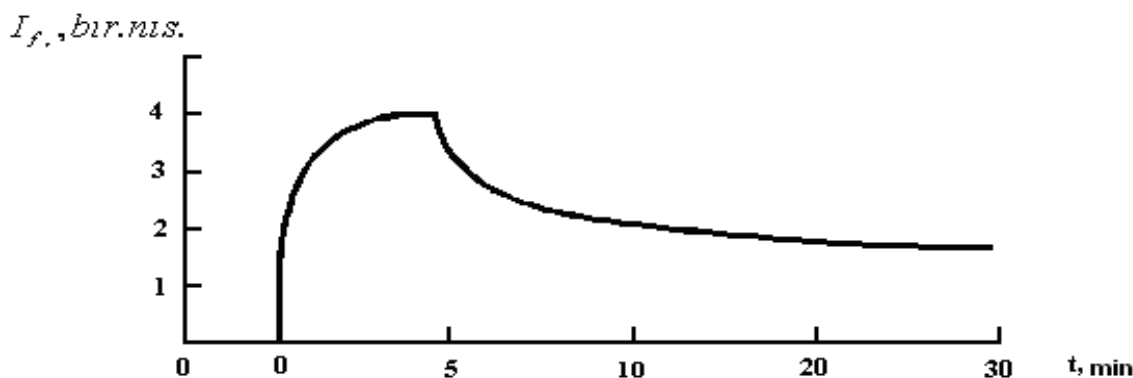
Buning Fotoelektrik xususiyatlarini urganish xar xil strukturalarda nokonstruktoralarda ham fizikaviy qonuniyatlarni asoslangan imkoniyat beradi. Shunday qilib, fotoelektrik tadqiqodlar davrasining kengashi, paxta tolasini (PT) da sodir bo'layotgan fizikaviy qonuniyatlarni va ular asosida yangi asbob – uskunalar yaratish uchun yangi imkoniyatlar ochib beradi.

Yuqoridagilarga asoslangan holda quyida yod bilan ligirlangan PT ning fotoelektrik xususiyatlari o'rganilgani natijalari keltirilgan. (15-rasmda) yod bilan ligirlangan Diyor navli paxta tolasining qorong'uda UB nur bilan yoritilgandagi (2) VAX(volt –amper xarakteristikasi) ulchanganlagi keltirilgan. Rasmdan ko'rinadiki, VAX ikkala holda ham chiziqli xarakterga ega. Namuna UB nur bilan yoritilganda toklar $J_{\phi}/J_t=3-5$ nisbat, bu yerda J_{ϕ}, J_t mos ravishda qorong'u va fototoklar qiymatlari. Bu esa ularni UB va kurinadigan nurlar spektrlari oblastlarida elementlarni qayd qilgichlar sifatida ishlatishga imkoniyat beradi paxta tolasini yodsiz tekshirganimizda UB nurlar deyarli o'tkazuvchanlikka ta'sir etmaydi. (3.4 egri chiziqlar) FU kenitikasini $h\nu=5$ ev UB nurlar bilan yoritib ulchaganda fototokning usishi eksponensiyal qonun asosida sodir bo'ladi .(15- rasm.)



15-rasm. Yod bilan ligirlangan Diyor navli paxta tolasida VAX.

1 - Qorong'uda 2-UB nur bilan (ДБ-30-1 lampa) yoritilgandagi $h\nu=5$ ev ($\lambda=0,254$ mkm) $T=300$ K, 3,4-Diyor navli paxta tolasining yod bilan ligirlanmagan 3- qorong'uda 4-UB nur bilan yoritilganda.



16-rasm. Ligirlangan Diyor nomli paxta tolasida Fotoutkazuvchanlik kinetikasi UB nurlar $h\nu=5.0\text{eV}$, $T=300\text{ K}$ da bilan yoritilganda va uchirilgandagi holati.

Yod aralashmali «G‘olib» navli paxta tolasining (PT) fotoo‘tkazuvchanlik spektri o‘rganildi. Tajribalar kursatadiki elektr o‘tkazuvchanlikning temperaturaga bog‘likligini kursatuvchi olingan natijalar fotoo‘tkazuvchanlikning (FU) $h\nu\approx 0,78\text{ eV}$ uzun tulqin chegarasi joylashgan va u ionizatsiya energiyasi bilan mos keladi. FU spektrida zudlik bilan fototokning $h\nu=2,42\text{ eV}$ birdan kamayishi va $h\nu=3,2$ ga ko‘payishi kuzatildi.

Bu shu bilan bog‘likki bundan ko‘rinadiki yod PT da chuqur donor sathini $E_t=E_c-0,78\text{ eV}$ hosil qiladi, va PT ning taqiqlangan zonasining kengligi $E_g=0,78+2,42=3,2\text{ eV}$ hosil qiladi.

17-rasmda yod bilan ligirlangan «G‘olib» paxta navi tolasining $h\nu=5\text{ eV}$ ultrabinafsha (UB) yoro‘g‘lik nurlari tushgandagi intinsivligining fototokka ekspremental bog‘likligi keltirilgan. Rasmdan ko‘rinadiki, intinsivlikning kichik qiymatlarida ham $J_F\sim\Delta p\sim\sqrt{1}$ bog‘lanish yaxshi bajariladi. Yorug‘lik intinsivlikning ortishi bilan paxta tolasidagi (ITT) yodining donor sathi to‘ladi

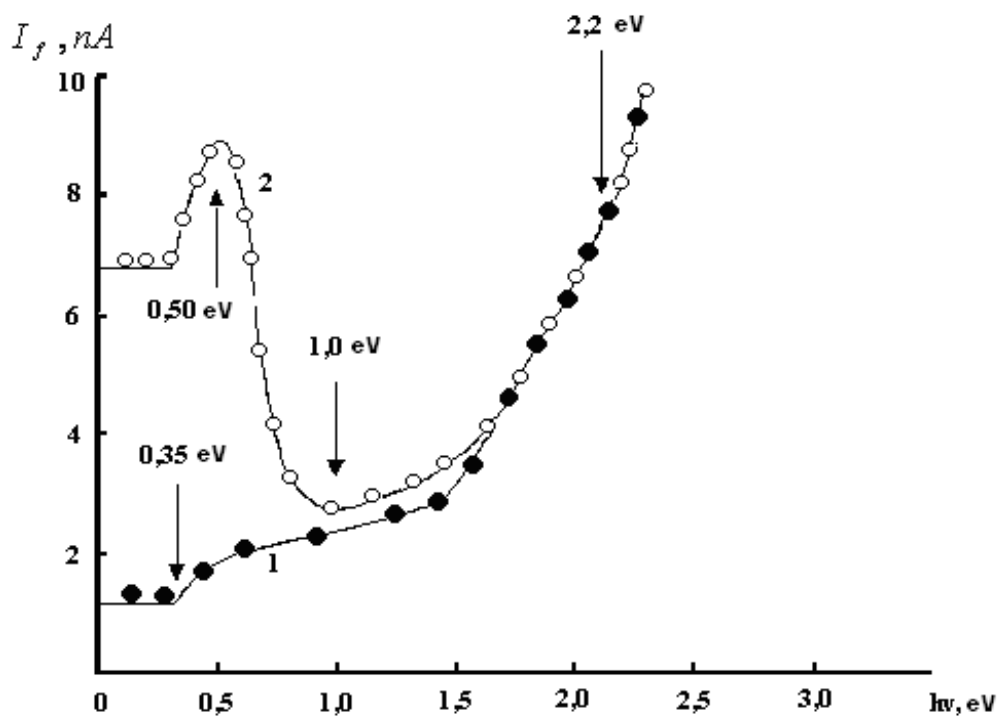
, effektiv yashash vaqti kamayadi tushadi, va $J_F = F(\sqrt{1})$ bog'lanishda fototokning tuyishishi kuzatiladi.

FO' kinetikasi yod bilan ligirlangan «Xazina» va «G'olib» paxta navlarining PT larida eksperimental o'rganilgan .FU ning kamayishi bimolekulyar rekombinatsiya qonuni bilan ustma-ust tushadi (12-rasm). Bunday kamayishlar oldin kremniyda kompensatsiyalangan aralashmalar paladiyda kuzatilgan edi [18].

FO' kinetikasi oddiy bimolekulyar qonun bilan yaxshi yozilishi, yana bir sifatli zarur xulosa chiqarishga olib keladi. PT molekulyar osti strukturasi strukturaviy elementlardan tashkil topgan kristal strukturaga ega bo'lgan, sistema deb qarash mumkin va qaysikim bir elementdan ikkinchi elementga o'tib turadigan zanjir oxirgi tarzida va makromolekulyar shaklidagi har xil turdagi panjaralar statistik joylashgan.

Eksperiment natijalaridan kurinadiki yod bilan ligirlangan PT sining fotosezgirliги ortadi. Bu faqatgina, yod PT sining taqiqlangan zonasida chuqur sathlarni hosil qilgan taqdirdagina hosil bo'ladi. Tasavvur qilaylik, yod taqiqlangan zonaning yuqori qismida chuqur donor sathini $E_t = E_c - 0,35$ ev

Energiya bilan, V-zonadan E_t sathga C-zona orqali elektronlarning o'tishi hisobiga UB nurlar intensivligini oshishi bilan chuqur sathlarning to'lish darajasi ortib boradi. (17-rasm).



17-rasm spek. Yod bilan ligirlangan «Diyor» navli paxta tolasining fotoutkazuvchanligi. 1-yorug‘lik ta’sirisiz, 2- $h\nu=5$ eV, $T=300$ K, $V=200$ B kuchlanishda doimiy UB nurlar bilan yoritilgandagi turi.

3.2. Yod bilan ligirlangan «Xazina» navli paxta tolasining yarim o‘tkazgichli xususiyatlari

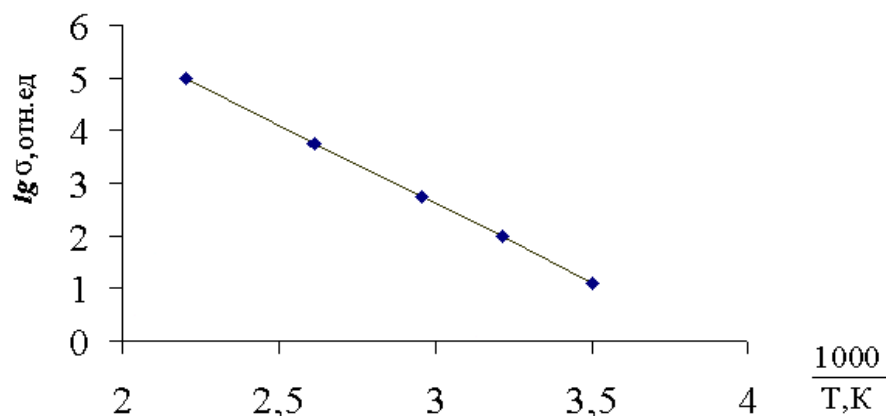
Elektron texnika elementlarini yaratishda elektr o‘tkazuvchi polimerlar katta istiqbolga ega. Bu shu bilan bog‘likki, ular o‘zidagi xossalarni xuddi naorganik materiallar klassiga mansub bo‘lgan va tabiiy polimerlarning noyob xossalari kabi olib boradi. Shu bilan birga yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek “Tabiiy polimerli tolalar elektronikasi” yo‘nalishining istiqboli so‘ngi vaqtda intensev ravishda rivojlana boshladi. Xususan, bu yo‘nalishda paxta va ipak tolalar yarim o‘tkazgichli xossalarga ega bo‘lishligi aniqlangan. [2,3,5]

Ular yorug‘likka, temperatura, namlik, bosim va ularni kimyoviy elementlar bilan legirlashda yuqori sezgirlikka ega. Ammo, bu hodisalarning fizik xossalari to‘lig‘incha o‘rganilmagan. Tabiiy polimer tolalarning elektrofizik xossalari, ayniqsa ximik elementlar bilan legirlangan paxta tolalarini tadqiq etish tolalarda

elektron jarayonlar mexanizmini aniqlash imkonini beradi. Yuqorida keltirilganlarni e'tiborga olib, bu paragrafda yod bilan legirlangan "Xazina" navli paxta tolasini tadqiqot natijalari keltirilgan.

Yod bilan legirlangan "Xazina" navli paxta tolasining elektr o'tkazuvchanligining temperaturaga bog'liqligini o'rganish

Yod bilan legirlangan "Xazina" navli paxta tolasining namunadagi elektr o'tkazuvchanligi temperatura ortishi bilan energiya aktivatsiyasi $E = 0,42\text{ eV}$.eksponensial qonun bo'yicha ortishi tadqiqot natijalarida aniqlangan. Bu "Xazina" navli paxta tolasida yod chuqur sathini hosil qilishi $E_t = E_c - 0,42\text{ eV}$ bilan bog'liq bo'ladi. (18-pacm)

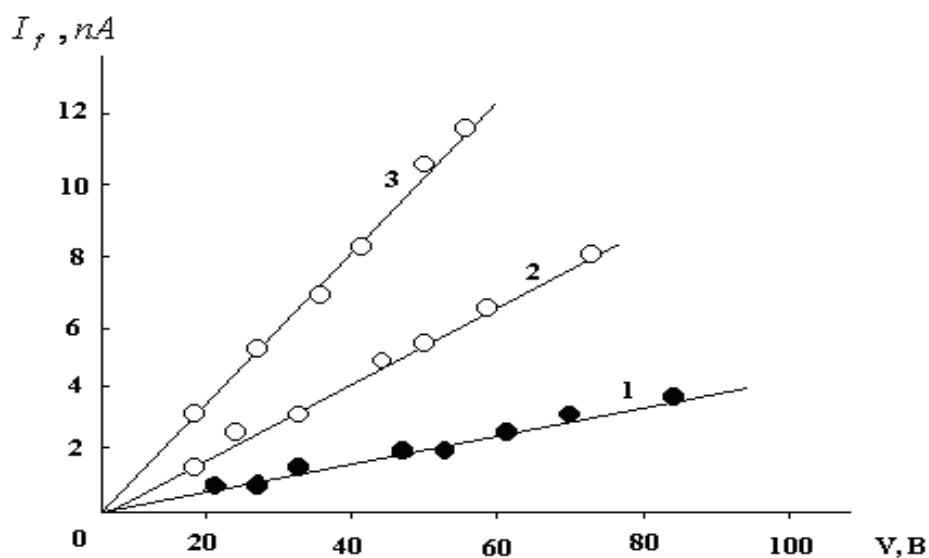


18-rasm. Yod bilan legirlangan "Xazina" navli paxta tolasining tok kuchining temperaturaga bog'liqligi.

Paxta tolasining taqiqlangan zonasining kengiligi $E_g = 3,2\text{ eV}$ tashkil etadi. Yod bilan legirlangan boshqa paxta tolalarida ham shunga o'xshash $\sigma = f(T)$ bog'lanishlar olingan. Ammo E_t qiymat Xazina navli paxta tolasidan keskin farq qiladi. Bu ehtimol yod aralashmasining turli xil strukturali paxta tolasini va kutikulasi ta'siri bilan bog'liq.

Yod bilan legirlangan Xazina navli paxta tolasining fotoo‘tkazuvchanlik spektrini o‘rganish.

Yod bilan legirlangan Xazina navli paxta tolasining qorong‘uda (1) oq (2) va ultrabinafsha (3) nurlar bilan yoritilgandagi voltamper xarakteristikasi 19- rasmda ko‘rsatilgan. Rasmdan ko‘rinadiki, volt-amper xarakteristikasi barcha hollarda chiziqli xarakterga ega. Tajriba natijalari “Xazina” navli PT ko‘rinuvchan va ultrabinafsha yorug‘lik spektri chegarasida yuqori sezgilikka ega bo‘lishligini ko‘rsatadi, bu esa ularni fotopriyomnik sifatida foydalanish imkonini beradi.

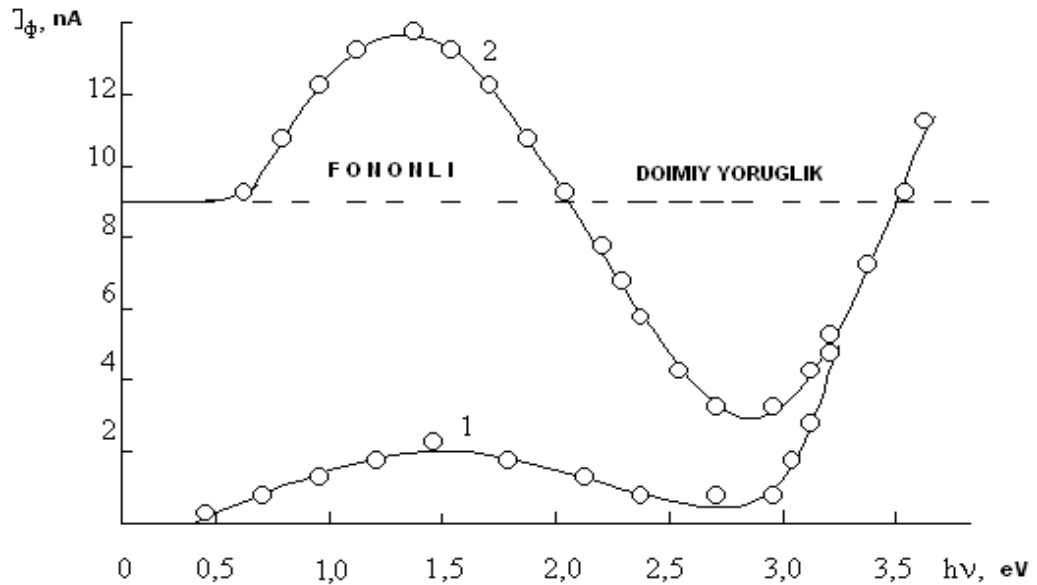


19-pacm. 300 K yod bilan legirlangan “Xazina” navli paxta tolasini VAX si. 1-qorong‘ulikda, 2,3-tabiiy va UB yorug‘lik ($h\nu=5 \text{ əB}$)da yoritilganda.

$h\nu = 5,0eV$ ultrabinafsha nurlar bilan yoritilgandagi fotoo‘tkazuvchanlik kinetikasi o‘lchashda o‘zgarmas $\tau = 220c$ vaqtda fototokning o‘shishi eksponensial qonun bo‘yicha sodir bo‘lishini ko‘rsatdi. Ultrabinafsha yorug‘lik intensevligining ortishida u kamayadi. Yorug‘lik uchirilgandan so‘ng, fotoo‘tkazuvchanlikning pasayishi eksponensial qonunga ko‘ra ancha sekin ro‘y beradi. Shuning uchun, yod bilan legirlangan Xazina navli Paxta tolasining (PT) fotoelektrik xossalari o‘ziga xos xususiyatlarini aniqlashda fotoo‘tkazuvchanlikning doimiy ultrabinafsha yorug‘lik bilan (λ) yoritilganda va u siz spektrlari o‘rganildi.

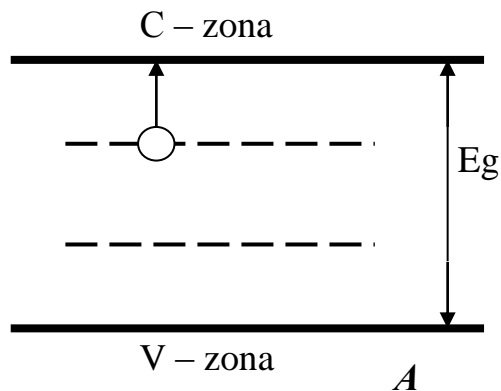
Fotoo‘tkazuvchanlikning spektrini o‘rganishlar shuni ko‘rsatadiki, yoritilmaganda fototok $h\nu = 0,42eV$ dan ko‘rina boshlaydi. Doimiy xususiy yorug‘lik bilan yoritilganda fotoo‘tkazuvchanlik spektri $h\nu = 0,42eV$ (20-rasm 1-

egri chiziq) dan boshlanadi. 20-rasm 2-egri chizig'i $h\nu = 1,5\text{ eV}$ dan boshlanib, $h\nu = 3,0\text{ eV}$ bo'lgunga qadar fototokning kamayishi ko'rsatiladi. Shu bilan birga ultrabinafsha yorug'lik yaratgan fototok fononli tokga qaraganda pastga kamayadi, ya'ni IQ fotoo'tkazuvchanlikni so'ndiradi.



20-rasm. Yod bilan legirlangan "Xazina" navli paxta tolasining fotoo'tkazuvchanligi. Egri 1 – ёруғлик таъсирисиз, 2 – с $h\nu=5$ эВ, $T=300\text{ K}$; $V=100\text{ В}$ кучланишида доимий ёруғлик билан ёритилганда.

Olingan natijalarni quyidagicha tushuntirish mumkin. $h\nu = 0,42\text{ eV}$ bilan fotoo'tkazuvchanlikning o'sishi ehtimoli yod Xazina navli PT da chuqur sathni $E_t = 0,42\text{ eV}$ hosil qilishi bilan bir-biriga bog'langan. Agar PT si yod bilan legirlangandan so'ng n – tipli o'tkazuvchanligiga ega bo'lishligini e'tiborga olsak, u holda taqiqlangan zonaning yuqorigi yarmida taqsimlanish darajasini $E_{t1} = E_c - 0,42\text{ eV}$ deb hisoblash mumkin. Bu elektr o'tkazuvchanlikning temperaturaga bog'liqligi bilan tasdiqlanadi. Bunda biz energiya aktivatsiyasi $E_t = 0,42\text{ eV}$ ega bo'lamiz. $0,42 \leq h\nu \leq 1,5\text{ eV}$ chegarada elektroo'tkazuvchanlikning o'sishi elektronning $E_{t1} = E_c - 0,42\text{ eV}$ sathdan S-zonaga o'tishiga asoslangan. (21-rasm) $h\nu \geq 1,5\text{ eV}$ da fototokning kamayishi Xazina navli PT ning yod bilan ishlov berilishiga bog'liq bo'lib donorlik $E_{t1} = E_c - 0,42\text{ eV}$ sathdan tashqari akseptorlik sathlari $E_{t2} = E_v + 1,5\text{ eV}$ ham hosil bo'ladi.

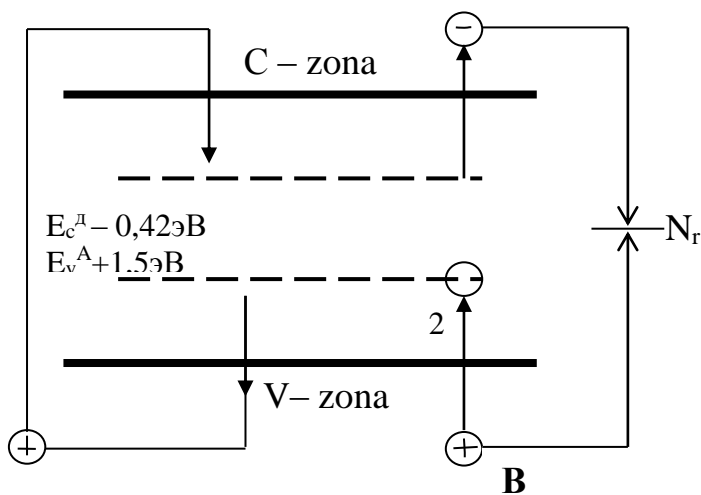
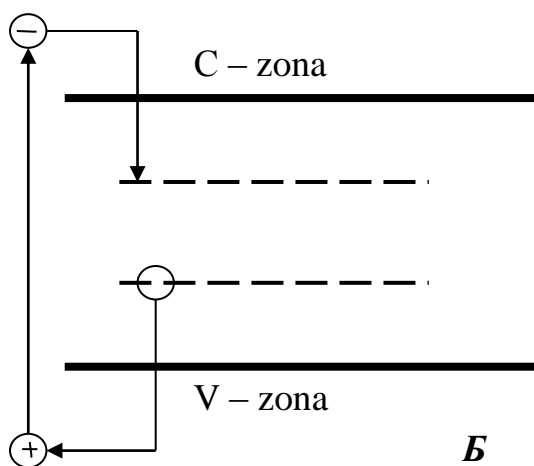


21-rasm. Yod bilan legirlangan “Xazina” navli paxta tolasining zonali diagrammasi

A – «mahalliy» yorug‘lik bilan yoritilganda elektron o‘tishi;

B – «xususiy» yorug‘lik bilan yoritilganda;

B – birgalikda kombinatsiyalanib yoritilganda («mahalliy»+ «xususiy»).



IQ fotoo‘tkazuvchanlikni so‘nishini quyidagicha tushuntirish mumkin. PT ni $h\nu \geq E_g$ yorug‘lik bilan yoritilganda elektronlarning V – zonadan C-zonaga o‘tishi sodir bo‘ladi. Bundan tashqari elektronlarning bir qismi $E_{t1} = E_c - 0,42 eV$ sathda tutib qolinadi. Hosil bo‘lgan teshiklar $E_{t2} = E_v + 1,5 eV$ sathda tutib qolinadi.

Agar E_{i2} sathdagi elektronlar konsentratsiyasi E_{i1} dan ko‘p deb hisoblasak , u holda C-zonada elektronlar to‘planishi yuzaga keladi. Fototokning kamayishi va IQ fotoo‘tkazuvchanlikning so‘nishi kuzatilayotgan rekombinatsion markazlar N_1 orqali elektron teshiklar jufti rekombinatsiyasi bilan bog‘langan $h\nu \geq 1,5eV$ chegarada kuzatiladi.

Xulosa

1. Tabiiy paxta tolasining yarim utkazgichli fizikaviy xususiyatlari borligi aniqlandi.
2. Paxta tolasini yodning 10% spirtli eritmasida ligirlash urganildi.
3. Paxta tolasining fibrillari chigitga yaqin bo'lgan joydan to ularning uchigacha bo'lgan qismi kamayib borib rangi ham o'zgarishi kuzatilgan.
4. Oq paxta bir necha ranglardan iborat ekan, bizni ko'zimizga oq bo'lib ko'rinar ekan.
5. Tolalarning o'qiga nisbatan perpendikulyar bir o'qli bosim qo'yilganda elektr toki oldin monoton ravishta o'sib, bosim 9,5 MPa bo'lganda tok to'yinishga intilishi aniqlandi. Bu holat bir o'qli bosim ostida erkin zaryad tashuvchilarning konsentratsiyasi ko'payishi bilan tushintirildi.
6. Doimiy ravishda yod bilan ligirlangan PT si UB nurlar bilan yoritilganda ham fotoutkazuvchanlikning ortishi aniqlandi.
7. Xususiy optik o'tish bilan bog'liq bo'lgan yod bilan legirlangan PT ning fotoo'tkazuvchanlik kinetikasi tekshirilib, uning fotoelektrik xossalari zonaviy diagramma bilan tushintirildi.
8. Yod bilan legirlangan tabiiy tolalarning Valt-Amper xarakteristikasi (VAX) o'lchandi va o'rganildi.
9. Yod bilan ligirlangan PT elektr hamda fotoutkazuvchanligining ortishiga asoslangan holda elektronikada rezistor, namlikni ulchaydigan asboblarni yaratish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. А.Т. Мамадалимов, П.К. Хабибуллаев, М. Шерматов. Некоторые проблемы модификации физических свойств хлопковых волокон. УзФЖ, 1999, т.1, №6, с.465-479.
2. А.Г. Архангельский. Учение о волокнах. М., Гизлегипром. 1938. 477с
3. А.Т. Мамадалимов, М. Шерматов, Ш. Мирахмедов, З.А. Раупов, Н. Умаров, Т.А.Усманов, Полупроводниковые свойства природного шелка. Сборник трудов Международной конференции «Прикладные проблемы физики полупроводников. ТашГУ, Ташкент, 1999. 15-17 сентябрь. стр. 48-49.
4. М. Шерматов, А.Т. Мамадалимов, Т.А. Усманов, Ш.М. Шерматов. Об электропроводности хлопковых волокон. ДАН РУз, 1995, №4, с.21-22.
5. М. Шерматов, А.Т. Мамадалимов, Ш. Туйчиев, Ш.М. Шерматов. Влияние технологической предистории хлопковых волокон на их электропроводность. УзФЖ. 1996, №2, с. 65-69.
6. Б.М. Гинзбург, Н. Султонов. Влияние температурных на проявление больших периодов в ориентированных аморфно-кристаллических полимеров. ВМС. Том 43, № 4. 2001 стр. 674-683.
7. Д.В. Хёрл. В кн: Структура волокон. Пер. с англ. Под ред. Н.В.Михайлова. М., «Химия», 1969, с.138-160.
8. К.Е.Перепелкин. Структура и свойства волокон. М., «Химия», 1985, стр.208.
9. В.А. Марихин. Л.П. Мясникова. Надмолекулярные структура полимеров. Л., «Химия», 1977. 240с.
- 10.М.Я. Иоелович. Изучение процесса формирования надмолекулярной структуры хлопковой целлюлозы. ВМС. том 35. №5. 1993 Б. Стр. 268-272.
- 11.Х.У. Усманов, Г.В. Никонович. Надмолекулярные структуры гидроцеллюлозных волокон. Ташкент, «Фан», 1974. 368с.

- 12.З.А. Роговин. Химия целлюлозы. М., «Химия», 1978, стр.520. З.А. Роговин. Химия целлюлозы. М., «Химия», 1978, стр.520.
- 13.Н.К. Юркштович, А.К. Чеховский, Н.В. Голуб, Ф.Н. Капуцкий, ВМС. Влияние структурной и химической модификации целлюлозного волокна оксидом азотом (IV) на физико-механические свойства. ВМС. Том 45, № 5. 2005 стр. 773-779.
- 14.М. Шерматов. Механические свойства хлопковых волокон, облученных УФ-лучами в процессе их созревания. ВМС (А). XXX, 1988, № 12, с. 2509-2511.
- 15.Л. Юнусов. Физико-химические свойства натурального шелка в процессе переработки коконов. Ташкент, «Фан», 1978, 148 с.
- 16.Х.У. Усманов, А.М. Зарипова, Т.И. Сушкевич. В кн: Физика и химия природных и синтетических полимеров. Изд-во АН РУз, 1962, в.1. с. 35-38.
- 17.М. Шерматов, К. Исмонкулов, А.Т. Мамадалимов, М.А. Шерматова. Влияние постоянного магнитного поля на развитие и физико-механические свойства хлопковых волокон. Доклады АН РУз 1991, № 10. с. 22-24.
18. Х.У. Усманов, Г.В. Никонович. Электронная микроскопия целлюлозы. Ташкент, Изд-во АНРУз. 1962. 264 с.
- 19.А.Т. Мамадалимов. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Тошкент – 2003 г. 100с.
- 20.Б.Э. Тураев, Э.С. Хужакулов, А.Т. Мамадалимов. “Изучение фотоэлектрических свойств хлопковых волокон сорта” “Голиб” , легированных йодом. Доклады АН РУз, 2002, №5, с. 18 – 20.
- 21.Б.И. Болтакс. Диффузия и точечные дефекты в полупроводниках. Изд-во «Наука», Л., 1972, 384 стр.
- 22.А.Я. Малкин., А.Е. Чалых. Диффузия и вязкость полимеров. Методы измерения. М.: Химия, 1979. 303 стр.

23. А.Я. Малкин., А.Е. Чалых. Диффузия и вязкость полимеров. Методы измерения. М.: Химия, 1979. 303 стр.
24. Андрианов и др. тез. Докл. III Всесоюзной конф. по диффузионным явлениям в полимерах. Рига, 1977. т.1. с.61.
25. А.Т. Мамадалимов., Б.Л. Оксенгендлер., Ш.О. Отажонов., Б.Э. Тураев., Т.А. Усманов., Н.К. Хакимова., Ж.А. Кадиров. Особенности фотопроводимости хлопковых волокон с примесью йода при освещении собственной полосой поглощения. Письма в ЖТФ. Санкт-Петербург, 2002. т.28, вып.14. С. 9-14.
26. Мамадалимов А.Т., Тураев Б.Э., Усманов Т.А. Некоторые физические свойства хлопковых волокон, легированных йодом. УзФЖ, Ташкент. 2004, т.-6 №1, стр. 65-70.
27. Мамадалимов А.Т., Тураев Б.Э., Усманов Т.А. Некоторые физические свойства хлопковых волокон, легированных йодом. УзФЖ, Ташкент. 2004, т.-6 №1, стр. 65-70.
28. Мамадалимов А.Т., Рузиева Г.У., Тураев Б.Э., Шерматов М., Шерматова М.А., Элмуродова Д.Б. Электрофизические свойства природных полимерных волокон. Тезисы докладов Международной конференции «Фото-, тензо- и термоэлектрические явления в полупроводниковых пленках». Фергана, ФерГУ, 17-19 декабря 1999 г. стр. 8.
- 29. www.edu.ru.**
- 30. www.ziyonet.uz**