

IMPACT FACTOR: 8.2

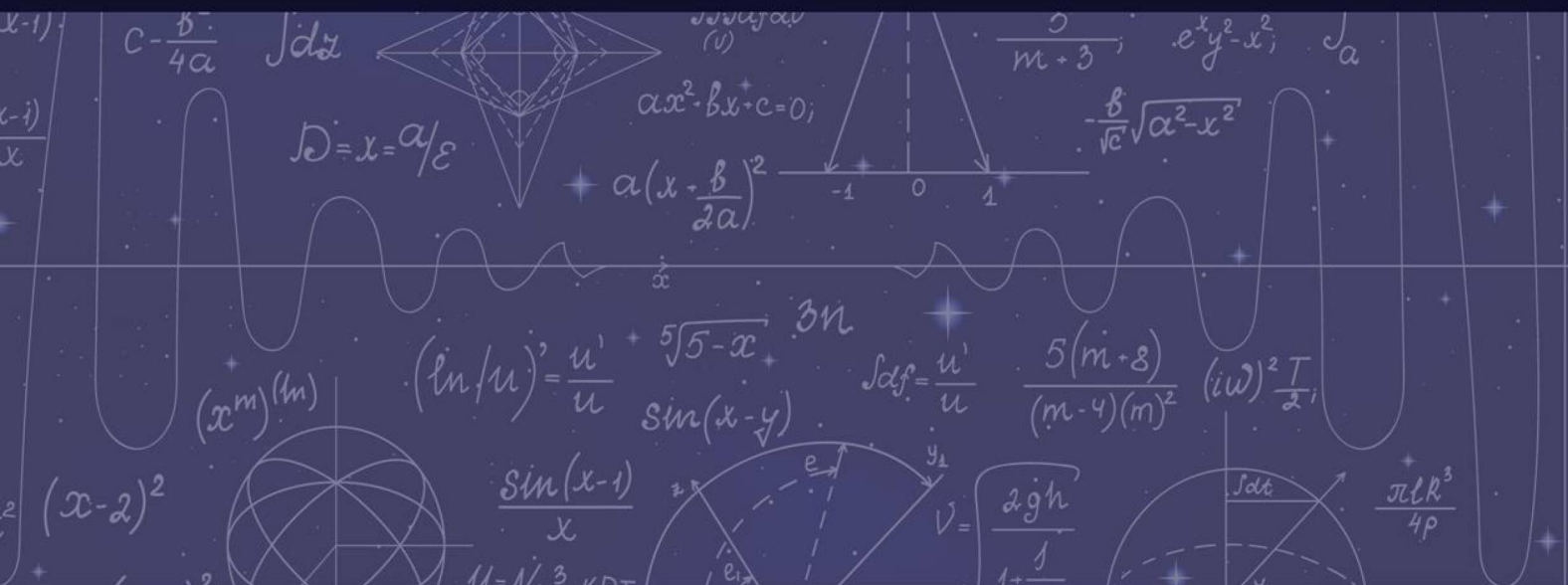
ISSN: 2181-3337

---

International scientific journal  
**SCIENCE AND INNOVATION**  
2022 №8

A

CHEMISTRY  
TECHNIQUE  
ECONOMICS  
PHYSICS AND MATHEMATICS



to'xtamaslik, katta mehnat yotibdi. Shunday ekan nafaqat IT dasturchilari , balki oldiga ulkan maqsadlarni qo'ygan inson izlanishdan , o'rganishdan va o'rgatishdan to'xtamasligi lozim.

O'zbekistonda ham IT sohasini yanada rivojlantirish uchun biz bo'shlang'ich sinflardan boshlab Axborot texnologiyalarini o'rgatish dasturini yanada tezroq amalga oshirmog'imiz kerak. Chunki o'quvchilarni bu sohani qancha erta o'rganishlari, keyinchalik yanada ham ko'proq bu sohaga oid narsalarni o'rganishlariga sabab bo'ladi. Bu bilan birgalikda Davlatimizning rivojlanishiga yanada rivoj qo'shgan bo'ladi.

## XULOSA

Agar siz e'tibor berayotgan bo'lsangiz so'nggi paytlarda yurtimizda dasturchilik sohasiga doir ko'plab ko'zga ko'ringan ajoyib yangiliklar , loyihalar va tanlovlar ishlab chiqilmoqda . Dasturchilik bu "kelajak" kasbi ekanligini deyarli barchamiz bilib oldik . Biz axir axborot texnologiyalari asrida yashab kelmoqdamiz .

IT sohasida katta o'zgarishlar bo'lmoqda , asosiy maqsad esa yangi malakali mutaxassislarni yetishtirib chiqarishdir(kelajakda aynan shunday mutaxassislardan biri siz bo'lishingiz mumkin

## REFERENCES

1. Boltayev B., Azamatov A., Asqarov A., Sodiqov M., Azamatova G. Informatika va hisoblash texnikasi asoslari. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinfi uchun darslik. Toshkent: "Cho'lpon" nomidagi NMIU, 2015. – 160 b.
2. Chris Roffey. Computer science. Programming book for Python. – USA: Cambridge university press. 2017, – p. 204
3. Chris Roffey. Python basics. Coding club. Level 1,2. – USA: Cambridge university press. 2012, – p. 85
4. Eric Matthes. Python crash course: a hands-on, project-based introduction to programming. – San-Francisco: No Starch Press, 2015. – p. 562

## YUQORI HARORATLI KUPRAT O`TA O`TKAZGICHLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

**D.R. Djurayev**

Buxoro davlat universiteti "Fizika" kafedrası professori, f.-m.f.d.

**A.A. Turayev**

Buxoro davlat universiteti "Fizika" kafedrası dotsenti, f.-m.f.f.d., (PhD)

**O.G'. To'rayev**

Buxoro davlat universiteti "Fizika" kafedrası tayanch doktoranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7336378>

**Annotatsiya.** Maqolada yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar (YuHO`O`) va ularning amaliy ahamiyati haqida ma'lumotlar keltirilgan. Unda quyosh energiyasidan foydalangan holda tayyorlangan YuHO`O` larga alohida e'tibor qaratilgan. Ushbu YuHO`O` larga e'tiborning qaratilishiga sabab ularida kuzatilgan yuqori haroratlardagi (hatto xona va undanda yuqori haroratlarda) fazaviy o'zgarishlardir. Bundan tashqari o'ta o'tkazuvchanlik holatiga o'tishning kritik haroratlari ( $T_c$ )ning tayyorlash texnologiyasi, tashqi ta'sirlar ostidagi o'zgarishlari, tuzilmaviy o'zgarishlari ham ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** Yuqori haroratli o'ta o'tkazgichlar, kritik harorat, qarshilik, magnit maydoni, kuprat, struktura, bog'lanish, tadqiqot, texnologiya.

## ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КУПРАТНЫЕ СВЕРХПРОВОДНИКИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

**Аннотация.** В статье представлены сведения о высокотемпературных сверхпроводниках (ВТСП) и их практическом значении. Особое внимание уделено ЮХО`О, изготовленным с использованием солнечной энергии. Причиной привлечения внимания к этим ЮХО являются фазовые переходы, наблюдаемые в них при высоких температурах (даже при комнатной и более высоких температурах). Кроме того, научное и практическое значение имеют также технология приготовления критической температуры ( $T_c$ ) перехода в состояние сверхпроводимости, изменения при внешних воздействиях и структурных изменений.

**Ключевые слова:** Высокотемпературные сверхпроводники, критическая температура, сопротивление, магнитное поле, купрат, структура, соединение, исследование, технология.

## HIGH TEMPERATURE CUPRATE SUPERCONDUCTORS AND THEIR PRACTICAL SIGNIFICANCE

**Abstract.** The article presents information about high-temperature superconductors (UHO`O`) and their practical importance. Special attention is paid to YuHO`O`s made using solar energy. The reason for drawing attention to these YUHOs is the phase changes observed in them at high temperatures (even at room and higher temperatures). In addition, the technology of preparation of the critical temperature ( $T_c$ ) of the transition to the state of superconductivity, changes under external influences, and structural changes are also of scientific and practical importance.

**Keywords:** High-temperature superconductors, critical temperature, resistance, magnetic field, cuprate, structure, connection, research, technology.

Karl Myuller va Georg Bednorts larning yangi turdagi YuHO`O` larning kashf qilganliklari va ushbu kashfiyot uchun ularning Nobel mukofoti bilan taqdirlanganliklariga 35 yildan oshdi, ammo hozirgacha metall oksidlari asosidagi va umuman YuHO`O` larni ifodalay oladigan nazariya yaratilgani yo`q. Shuning uchun ham ushbu sohadagi ilmiy tadqiqotlar dolzarb yo`nalishlardan bo`lib qolmoqda.

YuHO`O` kupratlar tarixiga bir nazar tashlasak, ilk marotaba lantan-strontsiy-mis-kislorod (La-Sr-Cu-O) birikmasida 36 K da qarshilik nolgacha kamaygan bo`lsa, undan so`ng juda qisqa vaqt oralig`ida suyuq azotning qaynash haroratidan (77,4 K) yuqori haroratlarda ham, ya`ni ittriy-bariy-mis-kislorod (Y-Ba-Cu-O) birikmasida ushbu hodisa kuzatildi. Keyingi tadqiqot-izlanishlar o`ta o`tkazuvchanlik xossasini Hg-Ba-Ca-Cu-O(F) keramik birikmada 138 K haroratda va uni bosim ostida (400 kbar) 166 K ga yetkazish mumkinligini ko`rsatdi [4].

Hozirgi kunlarda bunday xossaga ega bo`lgan materiallardan fan, texnika, xalq xo`jaligi, mudofaa, tibbiyot va boshqa ko`pgina sohalarda qo`llanilishi bo`yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda [5].

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METOD

Kupratlar asosidagi ba`zi YuHO`O` larning kritik haroratlari  $T_c$  va ularning tarkibi quyida keltirilgan[5]:

- lantan bariy- (LB-CO),  $T_c = -240^\circ\text{C}$  (35 K).
- ittriy bariy- (YB-CO),  $T_c = -215^\circ\text{C}$  (93 K).
- vismut strontsiy kaltsiy- (BiSC-CO),  $T_c = -180^\circ\text{C}$  (95 K).
- talliy bariy kaltsiy- (TBC-CO),  $T_c = -150^\circ\text{C}$  (125 K, kuchli tashqi bosim ostida 166 K gacha ko`tarishi kuzatilgan).
- simob bariy kaltsiy- (HGBC-CO) 1993,  $T_c = -140^\circ\text{C}$  (133 K), hozirda eng yuqori kritik haroratga ega kuprat.

Yuqori haroratli o`ta o`tkazgichlar sifatida, asosan kritik harorati  $T_c \geq 77\text{ K}$ , yani, suyuq azotning qaynash haroratidan yuqori haroratlarda ( $-196,2^\circ\text{C}$ ;  $-321,1^\circ\text{F}$ ) o`ta o`tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo`lgan o`ta o`tkazgichlar nazarda tutiladi. YuHO`O` larning tajribada olinishining o`zi insoniyat uchun ushbu sohadan ulkan iqtisodiy, texnik va ilmiy foydalanish imkoniyatlarini yaratdi. YuHO`O`larning, xona va undan yuqori kritik haroratlarda o`ta o`tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo`lgan moddalarning kashf etilishi energetika, elektrotexnika, elektronika, axborot texnologiyasi, transport va boshqa ko`pgina sohalarda revolyutsion yuqori samarali o`zgarishlarga olib keladi. Shuning uchun ham ushbu yo`nalishdagi ilmiy tadqiqot ishlariga bo`lgan e`tiborni yanada kuchaytirish maqsadga muvofiq deb hisoblash mumkin [1].

O`ta o`tkazuvchanlik fizikasi sohasidagi amaliy tadqiqotlar faqat past haroratlardagina olib borilishi kerakligi sababli, suyuq geliy, suyuq vodorod, suyuq azot va kislorod sovutgichlar bilan uzviy bog`langan. Demak, o`ta o`tkazuvchanlik sohasida amaliy tadqiqot ishlarini olib borish uchun past haroratli sovutuvchi muhitga ega bo`lish zarur hisoblanadi.

YBCO bilan qoplangan o`tkazgichlarni katta kritik oqimni yo`qotmasdan o`ta o`tkazgich bilan birlashtirish uchun Daxing Huang, Hongjing Shang, Taiguang Li, Bowei Xie, Qi Zou, Hongwei Gu, Zhifeng Ren, Fazhu Ding kabi Xitoylik tadqiqotchilar ish olib borishgan. Ularning fikricha,  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-d}$  (YBCO) bilan qoplangan o`tkazgichlarning magnit-rezonans tomografiyasini qo`llash uchun katta oqim quvvatiga ega o`ta o`tkazgich birikmalarga olish murakkab jarayon hisoblanadi. Bu yerda ular YBCO, Ag, bufer va asosdan tashkil topgan

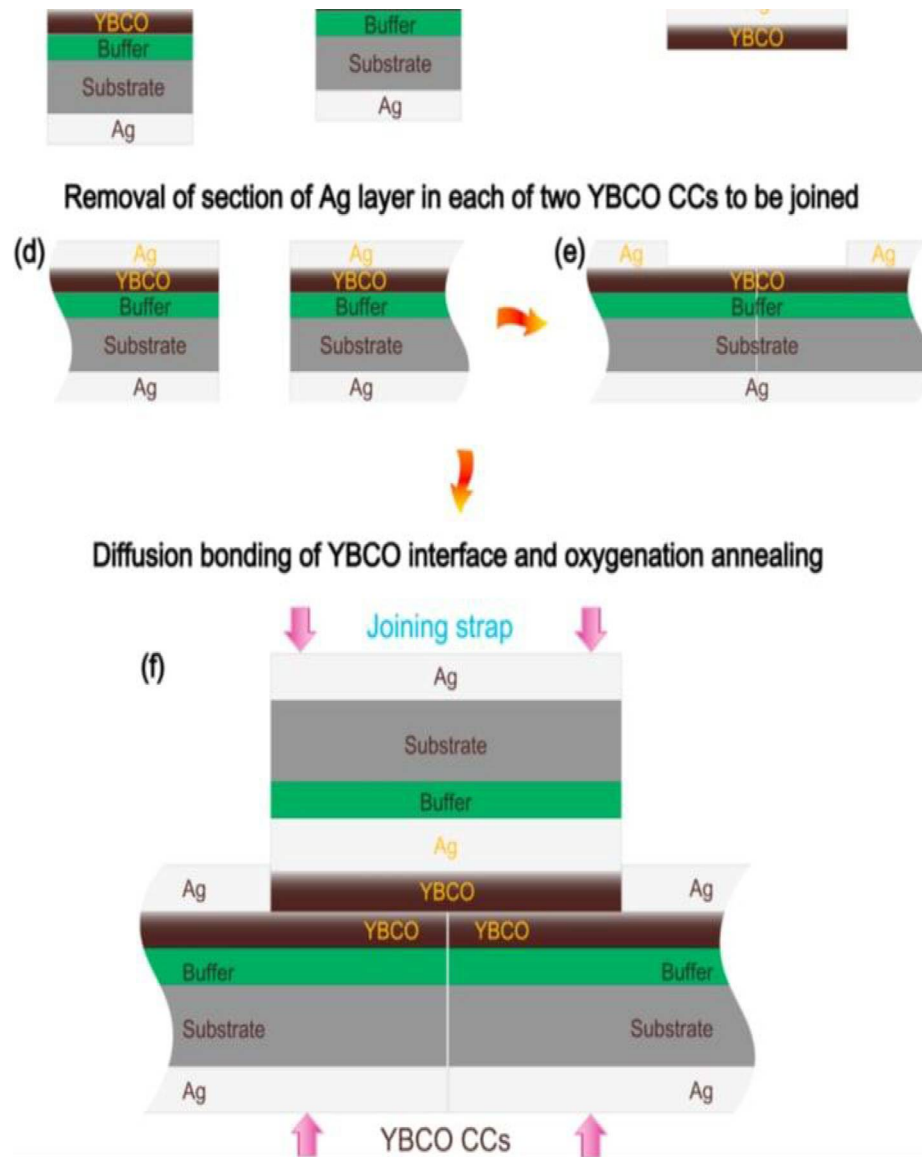
birlashtiruvchi tasma yordamida ikkita YBCO o'ta o'tkazgich o'rtasida o'ta o'tkazuvchan birikmani yaratishning yangi usuli haqida tadqiqot olib borishgan. YBCO o'ta o'tkazgichning bufer stakasidan tozalangan YBCO qatlami o'zining dastlabki kritik oqimining ( $I_c$ ) 90% dan ko'prog'ini saqlab qolishi mumkin. Bu, ayniqsa, kislorodli tovlanish paytida YBCO qatlamining o'ta o'tkazuvchanligini tiklashga yordam beradigan kislorodning tez tarqalish yo'li bo'lib xizmat qiladigan Ag qatlami bilan bog'liq. Birlashtirilgan YBCO interfeysidagi atomik joylashuv (001) tekisligi bo'ylab yaxshi joylashgan bo'lib, yuqori o'ta o'tkazuvchanlikni ta'minlaydi. Bu yerda keltirilgan usul ikkinchi avlod yuqori haroratli o'ta o'tkazgich magnit ilovalarida doimiy oqim rejimida ishlashga erishish uchun amaliy yechimni taqdim etadi. Birinchi muvaffaqiyatli o'ta o'tkazgich birlashma ikki GdBCO qatlamlarini to'g'ridan-to'g'ri qisman eritish va diffuziya bilan bog'lash orqali amalga oshirildi. Keyin kislorodli tovlanish 350 soat davomida amalga oshirildi, natijada bunday uzoq muddatli tovlanishdan keyin ham 77 K da  $I_c=84$  A va  $R_j<10^{-17}$   $\Omega$  hosil bo'ldi. To'g'ridan-to'g'ri ulash usuli bilan solishtirganda, o'ta o'tkazgichli birikmalarga ikkita yuqori haroratli o'ta o'tkazgichning o'tkazuvchan qatlamlarini bilvosita birlashtirish uchun o'ta o'tkazuvchi oraliq moddalarni kiritish orqali ham erishish mumkin. Ushbu usul "eritilgan massa bilan kristalli birikma" (EMKB) deb belgilangan o'ta o'tkazuvchan birikmaga erishish uchun ishlatilgan, bunda ikkita o'ta o'tkazgich GdBCO qatlami eritilgan YHO'O' massasiga birlashtiriladi. Kislorodli tovlanish 24 soatdan kam bo'lsa, keyingi kislorodli tovlanish vaqti dastlabki GdBCO o'ta o'tkazgichlariga qaraganda 50% dan ko'proq  $I_c$  hosil qilishi aniqlandi. Bundan tashqari, GdBCO qatlamini muhit sifatida YBCO qatlami bilan almashtirish taklif qilingan, chunki YBCO ning erish harorati pastroq hosoblanadi. YBCO qo'shilish  $I_c$  (18A) 2 soat Kislorodli tovlanishdan so'ng dastlabki YBCO o'ta o'tkazgichning taxminan 30% gacha tiklanishi mumkin. Xabar qilingan tovlanish vaqti qisqa bo'lsada, germetik qo'shilish interfeysidagi o'ta o'tkazgich oraliq mahsulotning murakkab o'sish jarayoni kislorod tarqalishini oldini olishi va shuning uchun uzoqroq tovlanish vaqti bilan o'ta o'tkazuvchanlikning keyingi tiklanishini cheklashi mumkin. Shu sababli, lazerli burg'ulash kabi tez kislorod tarqalish yo'llarini loyihalash orqali oqim o'tkazuvchanligi va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish o'ta o'tkazgich birikmaning amaliy rivojlanishi uchun juda muhimdir [3].

### MUHOKAMA

Bu yerda Xitoy tadqiqotchilari o'ta o'tkazgich birikmasining yangi turini taklif qildilar. YBCO o'ta o'tkazgichning bufer to'plamidan ajratilgan YBCO qatlami bilan birlashtiruvchi tasmani qo'llash orqali ikkita YBCO o'ta o'tkazgich, yuqori o'ta o'tkazuvchanlik ishlashi uchun birlashtirilgan interfeysdagi panjara tekisliklarini mukammal tekislash imkonini beradi. Issiqlik bilan ishlov berishdan oldin va keyin YBCO qatlamlarining o'ta o'tkazuvchanlik ishlash parametrlari, fazalari va sirt morfologiyalari o'rganildi. Yuqori  $I_c$  (116A) bilan birlashtirilgan YBCO o'ta o'tkazgichlarining 98% dan yuqori va 77 K da  $R_j=1,8\cdot 10^{-15}$   $\Omega$  dan past qarshilikka ega bo'lgan o'ta o'tkazuvchan birikmaga nisbatan qisqa kislorodli tovlanish vaqtdan keyin (40 soat) erishish mumkin. Nihoyat, ikki YBCO qatlamlari orasidagi fazalararo mikrostruktura va birlashma mexanizmi ham o'rganildi [4].

Preparation of joining strap





1-rasm. O`ta o`tkazuvchilarni birlashtirishning sxematik tasviri.

4 sm uzunlikdagi birlashtiruvchi tasmani tayyorlash: (a) g/substrat/bufer/Ag va YBCO o`ta o`tkazgich komponentlari; (b) (a) da ko`rsatilgan ikkita komponentning bog`lanishi; va (c) YBCO o`ta o`tkazgichdan Ag/substrat/bufer/Ag/ YBCO birlashtiruvchi tasmasini tozalash. Birlashma qismida Ag olib tashlangan YBCO o`ta o`tkazgich. Yuqori Ag qatlamining 2 sm uzunligi ikkita YBCO o`ta o`tkazgich ning har biridan olib tashlangan. (f) YBCO qoplamali o`tkazgichlariga qo`shilish [3].

## NATIJARLAR

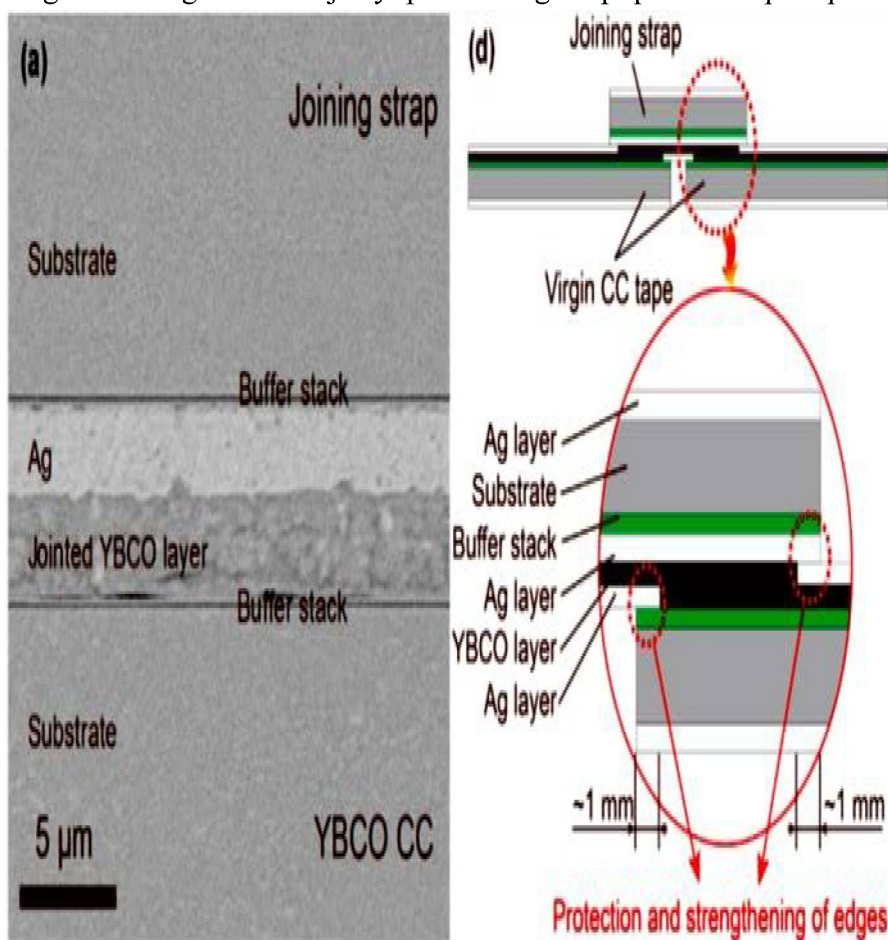
Birlashtiruvchi tasma YBCO o`ta o`tkazgichlarining YBCO qatlam qismining ustiga qo`yildi, so`ngra diffuziya bilan bog`lanish va kislorodli tovlanish amalga oshirildi. Bog`lanish va kislorod diffuziyali tovlanish uchun pechda maxsus haroratlar va bosimlar qo`llanildi, bunda kislorod yuqori Ag qatlami orqali YBCO qatlamiga tezda tarqalib, birikmadagi o`ta o`tkazuvchanlikni tiklaydi.

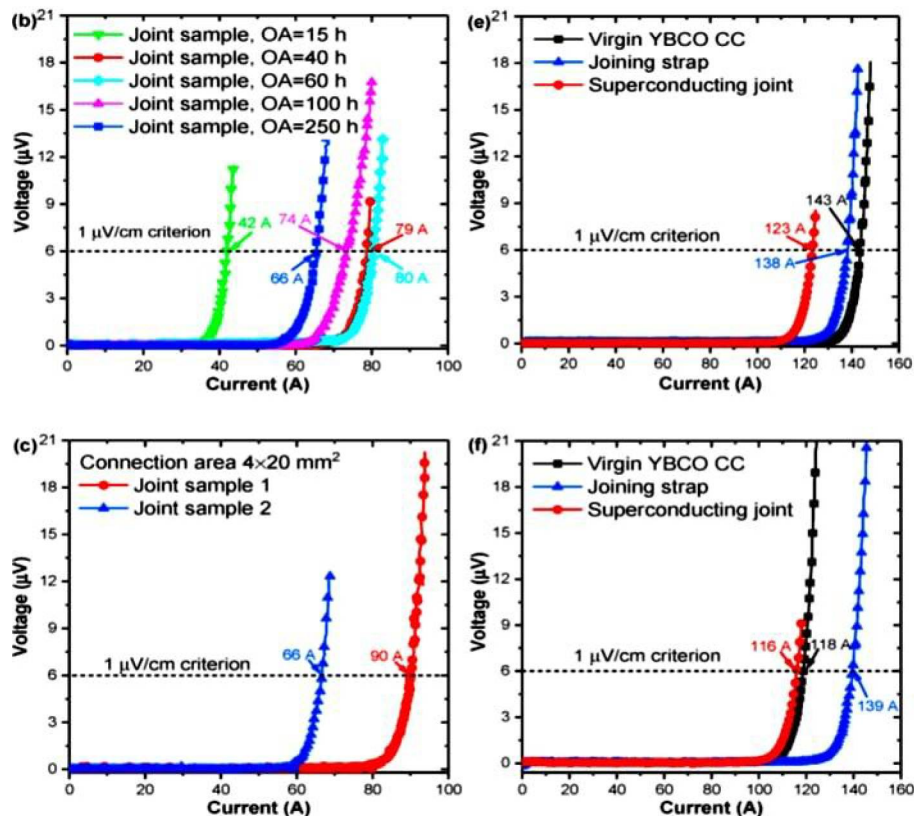
Birlashmaning quyi oqim o`tkazuvchanligining ikkita mumkin bo`lgan sababi bor: (1) ikkita YBCO qatlami orasidagi o`ta o`tkazgich birlashma maydoni kichik yoki (2) YBCO qatlamlari yuqori harorat yoki termal stress tufayli shikastlangan. 1(c)-rasmda ko`rsatilganidek,

birlashma maydoni dastlabki o'lchamning 1/2 qismiga (4x40mm<sup>2</sup>) qisqartirilganda, birlashtiruvchi namunalarning Ic qiymatlari 1 (b)-rasmdagiga o'xshash bo'lib qoldi, qo'shilish maydoni Ic degradatsiyasining asosiy sababi emasligini ko'rsatadi. Bundan farqli o'laroq, Ag va YBCO qatlamlari orasidagi issiqlik kengayishining katta nomuvofiqligi bilan bog'liq bo'lgan birlashma tasmasining YBCO qatlamidagi ba'zi mayda yoriqlar kuzatilishi ikkinchi imkoniyatni qo'llab-quvvatlaydi.

Ushbu vaziyatni yengillashtirish uchun biz 1-rasm (d) da ko'rsatilganidek, birlashma maydonining har ikki uchida himoya loyihasini taklif qilamiz. Xususan, YBCO qoplamali o'tkazgich va birlashtiruvchi tasma uchlaridagi kengligi taxminan 1 mm bo'lgan YBCO qatlamlari pastki bufer qatlami va Ag qatlamini ochish uchun 10% suyultirilgan fosfor kislotasi bilan ishqalangan, shunda chizilgan hududlardagi Ag qatlamlari birlashmaning ustida tasma va YBCO qoplamali o'tkazgichlar joylashgan. Ushbu dizayn bilan kumushning yuqori haroratda yopishqoqligi yoriqlarning oldini olish yoki yumshatish uchun birlashmalarning chekkalarini himoya qilishi va mustahkamlashi va sirpanishning oldini olishi mumkin (qo'shimcha 1-rasmda ko'rsatilganidek).

1(e)-rasmda ko'rsatilganidek, bu yangi dizayn birlashtirilgan namunaning Ic qiymatini sezilarli darajada yaxshilaydi, bu asl YBCO qoplamali o'tkazgichlarining taxminan 86% gacha va birlashtiruvchi tasmaning YBCO qatlamining 89% gacha, o'ta o'tkazgichli birlashma YBCO qoplamali o'tkazgichlarining dastlabki joriy quvvatining ko'p qismini saqlab qolishi mumkin.





2-rasm. Birlashtiruvchi namunalarning xossa tahlili.

(a) Birlashtirilgan YBCO qoplamali oʻtkazgichlarining kesma elektron mikroskop skaner tasviri. (b) kislorodli tovlanish vaqtining har xil miqdoriga duchor boʻlgan namunalarni birlashtirishning V-I egri chiziqlari. (c) ulanish joylari qisqartirilgan namunalarni birlashtirishning V-I egri chiziqlari. (d) Birlashma maydonining ikkala uchida himoya dizaynining sxematik tasviri. (e) bokira YBCO qoplamali oʻtkazgichning V-I egri chiziqlari, birlashtiruvchi tasma va oʻta oʻtkazuvchan birikma ikkala uchida himoyalangan. (f) past  $I_c$  YBCO qoplamali oʻtkazgich, yuqori  $I_c$  birlashtiruvchi tasma va ushbu komponentlarni oʻz ichiga olgan oʻta oʻtkazuvchan birikmaning V-I egri chiziqlari.[4]

Yuqoridagi grafiklarda olingan materillarning volt-amper xarakteristikasi keltirilgan boʻlib, materiallarning oʻta oʻtkazuvchanlik holatiga oʻtish kritik nuqtalari koʻrsatilgan.

Xitoylik olimlar kupratlarning amaliy ahamiyatiga koʻproq eʼtibor berib, ular matell oʻtkazgichga metal oksidli kuprat oʻta oʻtkazgichni qoplab, yuqori oʻtkazuvchanlikka ega oʻtkazgich (kabel)larni tayyorlashni maqsad qilishgan. Bu esa energetika sohasida juda katta yutuq boʻlib, mislsiz energiyani tejash imkonini beradi.

Oʻzbekistonning issiq sharoitida bunday sovutgichlardan foydalanish alohida eʼtiborni talab qiladi. Sovutgichlar bilan bogʻliq boʻlgan murakkab muammolar boʻlishiga qaramasdan, oʻta oʻtkazuvchanlik sohasiga boʻlgan qiziqish butun dunyo olimlari orasida yuqori boʻlganidek Respublikamiz olimlari orasida ham bu sohaga boʻlgan qiziqish oshib bormoqda va yoshlarimiz orasida ham ushbu yoʻnalishga boʻlgan qiziqish mavjudligini eʼtibordan chetga qoldirmagan holda ularni ham ushbu hodisaning asoslari, erishilgan yutuqlar bilan tanishtirish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri ekanligini qayd etish lozim. Chunki ushbu fizikaviy hodisaning energiya ishlab chiqarish va uni uzatish muammolari bilan bogʻliqligi hamda unda kuzatiladigan bebaho fizikaviy xususiyatlar bunga asos boʻladi.

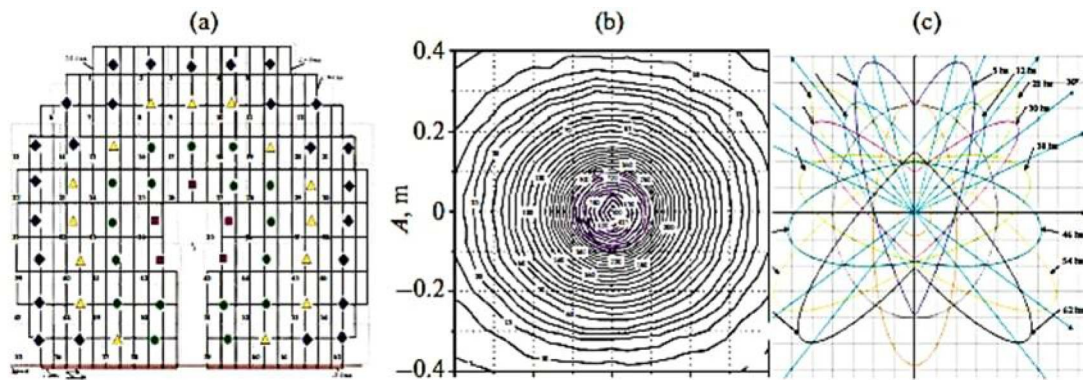


Magnit maydonida joylashtirilgan jismning o'zi ham magnit maydoni manbaiga aylanadi. Diamagnetik moddalarning tashqi magnit maydoni bilan o'zaro ta'sirlashishi alohida xususiyatga ega. Agar diamagnetik moddani tashqi magnit maydonida joylashtirsak, u bu maydon bilan o'zaro ta'sirlashib, natijada hosil bo'lgan xususiy magnit maydoni tashqi magnit maydonini o'z sirtida kompensatsiyalashini ko'z oldimizga keltirishimiz kerak [1].

O'ta o'tkazgichlarning diamagnetik xossaga ega ekanligini birinchi bo'lib, 1933 yilda nemis fizik olimlari (V.Meyssner, R.Oksenfel'd va F.Xaydenreyx) kuzatdilar. O'ta o'tkazuvchan metall magnit maydonida joylashtirilsa, u o'ta o'tkazuvchan holatda bo'lganda magnit maydoni undan itarilar ekan. Masalan, biror shar shaklidagi o'ta o'tkazgichni olib,  $T > T_c$  bo'lgan sharoitda tashqi magnit maydonida joylashtirilsa, uning ichidan magnit maydoni kuch chiziqlari kesib o'tishini kuzatishimiz mumkin. Agar haroratni kamaytirib,  $T < T_c$  bo'lgan qiymatga erishilsa, tashqi magnit maydoni kuch chiziqlari o'ta o'tkazgich hajmidan siqib chiqariladi va uni aylanib o'ta boshlaydi. O'ta o'tkazuvchan sharning ichida magnit maydoni bo'lmasligini magnit maydoni qayd etgichlari, ya'ni magnit datchiklari yordamida ham katta aniqlik bilan aniqlash mumkin [1].

Materiallarni sintez qilish texnologiyalarini ishlab chiqishda, moddalarning xossalari majmuasi issiqlik bilan ishlov berish yoki ma'lum bir tarkibdagi zaryadni eritish uchun zarur bo'lgan quyosh nurlanishining oqim zichligini aniqlaydi deb taxmin qilingan. Eritish yoki sintezlash jarayonida  $Al_2O_3$ ,  $TiO_3$ ,  $MgO$ ,  $Sc_2O_3$ ,  $R_2O_3$ ,  $Bi_2O_3$ ,  $PbO$ ,  $SrO$ ,  $CaO$  va  $CuO$  ning dastlabki oksidlaridan maqsadli moddaning hosil bo'lish reaksiyasi ularning individual xususiyatlarining o'zgarishi bilan bog'liq bo'ladi. Eritish uchun zarur bo'lgan quyosh nurlanishining zichligini aniqlashga imkon beradigan boshlang'ich oksidlar va maqsadli moddaning fizik-kimyoviy xususiyatlarini tahlil qilgandan keyingi, muhim qadam fokusli nuqta geometriyasini aniqlashdir. Fokal zonaning energiya va geometrik xarakteristikalarini [5-6] natijalari yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Katta Quyosh pechida berilgan tarkibdagi materialni sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqish metodologiyasini ko'rsatadigan misol sifatida  $Bi_{1.7}Pb_{0.3}Sr_2C_{(n-1)}Cu_nO_y$  ( $n=30$ ) tarkibidagi o'ta o'tkazuvchan prekursorlarni olish texnologiyasi olindi. Adabiyotda ko'rsatilgan tarkibdagi o'ta o'tkazuvchan materialning xususiyatlari to'g'risida ma'lumot yo'qligi sababli, biz  $Bi(Pb)-Sr$ -da olingan  $Bi/Pb$  2201, 2212 va 2223 asosiy o'ta o'tkazuvchan birikmalarining xarakteristikalarini haqidagi ma'lumotlardan foydalandik. Fokus zonasida yuqori hahoratli o'ta o'tkazgich fazalarining shakllanishini ta'minlash uchun quyosh oqimining zichligi, isitish zonasi maydoni va vaqti bo'yicha aniqlangan quyosh radiatsiyasi energiyasini kamida  $91-97,5$   $Vt/sm^2$  bo'lishi kerak [8]. Issiqlik bilan ishlov berish zonasida bunday energiyaning yaratish yo'li bilan, taxminan  $Bi_{1.7}Pb_{0.3}Sr_2C_{(n-1)}Cu_nO_y$  ( $n=30$ ) tarkibidagi o'ta o'tkazuvchan materialni olish uchun prekursorlarni eritish mumkin. O'ta o'tkazuvchi materiallarning yuqori emissiyasi ijobiy ta'sir ko'rsatishi va haqiqiy quyosh oqimi hisoblangan qiymatdan kamroq bo'lishi mumkinligi hisobga olindi.



3-rasm. (a)-mos keladigan geliostatlarning konstruksiyalari bilan katta quyosh pechi konsentratorining o`rta qismi diagrammasi; (b, c)-geliostatlarning hissasiga qarab katta quyosh pechining fokal zonasida nurlanish oqimi zichligi va energiyasining taqsimlanishi [9].

Fokal zonadagi quyosh oqimining xususiyatlari katta quyosh pechida materiallarning sintezi natijalari, hisob-kitoblar va dastur yordamida baholandi, bu esa quyosh oqimining zichligi bo`yicha taqsimlanishi to`g`risida ma`lumot olish imkonini beradi. Katta quyosh pechining fokus zonasi (3a-3c-rasm) va shunga mos ravishda fokus zonasida quyosh nurlanishi energiyasining ma`lum geliostatlarning parametrlari va xarakteristikasiga va katta Quyosh pechi konsentratorining (Parkent) mos keladigan aks etuvchi yuzasiga bog`liqligi (3a-3c-rasmlar)da keltirilgan. Quyosh oqimining zichligini 91-97 Vt/sm<sup>2</sup> va mos keladigan geometriyaning fokus zonalarini ta`minlay oladigan geliostatlarni ko`rsatadi. Har bir tanlangan geliostatlar guruhi uchun fokus nuqtasining geometrik parametrlarini aniqlash eritish (yoki yonish) zonasida nurlanish oqimining bir xil taqsimlanishini yaratish zarurati bilan bog`liq edi, chunki qizdirilgan material massasidagi harorat gradienti markazda va periferiyada yuqori diffuziya harakatchanligi bo`lgan komponentlarning issiq zonaga tarqalishi va maqsadli materialning stexiometrik tarkibining buzilishi tufayli kompozitsiyaning buzilishiga olib keladi [9]. Eritish yoki yoqish paytida fokusli nuqtaning qat`iy geometriyasidan chetga chiqish mumkin. Keng bir xillik hududiga ega bo`lgan material va stexiometrik tarkibni saqlab qolinmasa, optik yoki elektrofizik parametrlar bo`yicha qat`iy talablar qo`yiladigan tor bir xillik hududiga ega bo`lgan materiallarni sintez qilish samarasiz hisoblanadi.

## XULOSA

Yuqoridagi fikrlarni o`rganib, kuprat o`ta o`tkazgichlar sohasida O`zbekistonda olib borilayotgan tadqiqot ishlari va dunyo olimlarining bu sohadagi natijalari bilan tanishish olingan natijalar tahlilidan, Xitoylik olimlar ko`proq ishning amaliy ahamiyatiga, ya`ni kuprat o`ta o`tkazgichlarni ishlab chiqarishda qo`llashga e`tiborni qaratishgani yaqqol namoyon bo`ladi. Yurtimizda bu soha bo`yicha bir qancha ilmiy izlanishlar olib borilgan bo`lib, kuprat o`ta o`tkazgichli namunalari tayyorlanib, natijalar olinmoqda. Olingan namunalarni yanada takomillashtirib, ishlab chiqarish sohasiga qo`llashga erisha olsak, energetika sohasida juda katta yutuqlarga erisha olamiz. Birgina elektr energiyasi ta`minotida o`ta o`tkazgichlarni qo`llash, mislsiz energiyani tejash imkonini beradi. Bu o`z navbatida murakkab, ko`p vaqt va mablag` talab qiladigan loyihalar hisoblanadi.

## REFERENCES

1. D.R.Djuraev, "O`ta o`tkazuvchanlik fizikasi" Toshkent: dizayn-press, 2013.296 b.

2. J.G.Chigvinadze, S.M.Ashimov, J.V.Acrivos, and D.D.Gulamova. / Critical temperature of the superconducting transition of individual phases of multiphase bismuth cuprates after cooling in a magnetic field to a temperature of 77 K. *Low Temperature Physics* 45, 386 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5093517>
3. Daxing Huang, Hongjing Shang, Taiguang Li, Bowei Xie, Qi Zou, Hongwei Gu, Zhifeng Ren, Fazhu Ding. / Superconducting joining of YBCO conductors without a large critical current loss. *Materials Today Physics* 21 (2021) 100567 <https://doi.org/10.1016/j.mtphys.2021.100567>.
4. Y.Park, M.Lee, H.Ann, Y.H.Choi, H.Lee, A superconducting joint for GdBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-d</sub>-coated conductors, *NPG Asia Mater.* 6 (2014) e98.
5. Azimov, S.A., Adilov, G.T., Suleymanov, S.Kh., Gulamova, D.D., and Riskiyev, T.T., Outlooks of usage of solar furnaces in the technology of production of high thermal resistant materials, *Mod. Technol. Mater.*, 1984, no. 4, pp. 276–280.
6. Azimov, S.A., Akbarov, R.Yu., and Pirmatov, I.I., Calculation of the characteristics of solar power plants, *Geliotekhnika*, 1982, no. 3, pp. 26–32.
7. Urusov, V.S., *Energeticheskaya kristalokhimiya (Energetic Crystal Chemistry)*, Moscow: Nauka, 1975.
8. Wesche, R., *Physical Properties of High-Temperature Superconductors*, Wiley Online Library, 2015
9. D.D.Gulamovaa, Kh.N.Bakhronova, S.Kh.Bobokulova, T.I.Gulamovb, D.Yu. Jalilova, and E.B.Eshonkulova *Fundamentals and Methodology of the Development of Oxide Material Synthesis Technologies at the Large Solar Furnace (Parkent)*, DOI: 10.3103/S0003701X21060086. *APPLIED SOLAR ENERGY* Vol. 57 No. 6 2021

## Mundarija

Saparova Ozoda Sherzod qizi, Ismoilova Maftuna Doniyorovna, IQTISODIY MUVOZANAT VA UNING SHAKLLARI	5
Toshboyev Murodjon Xudoyqul o'g'li, COMPARISON OF DIFFERENT SCHEMES FOR SOLVING EQUATIONS OF HYPERBOLIC TYPE	8
Yunusova Cho'iponoy Abierovna, Erkinjonova Madinabonu Farxod qizi, DUNYO TAN OLINGAN SOHA -IT	11
D.R. Djuraev, A.A. Turayev, O.G'. To'rayev, YUQORI HARORATLI KUPRAT O'TA O'TKAZGICHLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI	15
Ибрагимов Б.Д., Рашидов А.М., ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASIDA ЭЛЕКТРОМОБИЛЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИМКОНИАТЛАРИ ВА СЕРВИСНИНГ АЛОҲИДА ХУСУСИЯТЛАРИ	24
Кодирова Д.Х., Нигматова Ф. У., ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПО МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА	33
Муминов У.Р., ГЕНЕТИЧЕСКАЯ АЛГЕБРА В СИМШЕКСЕ	39
А.Мамажонов, Д.Ф.Маъмурова, О.М.Бобофозилов, БАРХАН ҚУМИ АСОСИДА ОЛИНГАН ГОВАК ТЎЛДИРУВЧИЛИ ЕНГИЛ БЕТОННИ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ	50
Саидов Д.Х, Зикиров С.А, АТМОСФЕРА ҲАВОСИДАГИ ТРИМЭТИЛАМИН МИҚДОРНИ АНИҚЛОВЧИ ЯРИМЎТКАЗГИЧЛИ СЕНСОРЛАР ОЛИШ	56
Турдиматов Мамиржон Мирзаевич, Минаматов Юнусали Эсоналиевич, Қодиралиев Роҳатали Иномжон ўғли, АҚИЛЛИ ҚУРИЛМАЛАР ЯРАТИШДА РАҚАМЛИ СИГНАЛ ПРОЦЕССОРЛАДАН УНУМЛИ ФОЙДАЛАНИШ УСУЛЛАРИ	60
Ibragimov B.D., Ismatov Sh.A, AVTOMOBIL KONSTRUKSIYALARINI KOMPYUTERDA MODELASHTIRISH UCHUN DASTURIY VOSITALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	65
Rizaev Bakhodir Shamsitdinovich, Mamadaliyev Adkhamjon Tukhtamirzaevich, Mamasodiqov QobiljonAbduqahhor o'g'li, NATURAL CLIMATE OF DRY HOT CLIMATE AREAS AND ITS EFFECT ON BUILDING MATERIALS	72
H.J.Kalonov, L.N. Khaidar-Zade, APPLICATION OF PUMPKIN FLOUR IN THE PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS	79
Jumamuratov Bexzod Akramjonovich, Amangeldiev Naurizbay Sunnetulla o'g'li, Perdebaev Saparbay Rustem o'g'li, HAVO KEMALARINING RADIOPRIBORLARINI SERTIFIKATLASHTIRISHDA DIAGNOSTIKA MASALALARI	86
Ishimbaev Rafael Nailevich, COMPETITIVENESS OF SMALL BUSINESS	90
Жабборов Хайитмурод Ишмунинович, Джуманов Жамолжон Худайкулович, КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АТОМОВ ВОДОРОДА С ГРАФЕНОМ	97
Boymurodov Bekhruz, Kodirov Abduakhad, THE SCIENTIFIC THEORETICAL ANALYSIS TO CREATE BRIDGE BETWEEN ORGANIC CHEMISTRY AND MANUFACTURING TECHNOLOGY	105
Ergashev Bahodir Husanovich, Ruzaliyev Xojiakbar Shermaxammad o'g'li, METALL LISTLARGA ISHLOV BERUVCHI VALIKLI QURILMA	108
Бунёд Шакиров Жамшид Угли, РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В РАЗВИТИИ УЗБЕКИСТАНА	113
Abduvaliyev Hayitboy Abdug'aniyevich, Erallyeva Zilolaxon Zohidjon qizi, YANGI USLUBIY YONDOSHUV ASOSIDA AHOLI ZICHLIGINI HISOBLASH ZARURATI	118
O'ng'arov Diyorjon Rustam o'g'li, Erallyeva Sevinch Sharofiddin qizi, SUN'YI INTELLEKTNING BUGUNGI KUNDAGI AHAMIYATI	119
Butaboyev Alimardon Alimjonovich, Qilichev Sunnatillo Toxir o'g'li, ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALAR VA ULARNING SISTEMALARINI BERILGAN BITTA NUQTADA YECHISH TECHNOLOGIYASI. MATHCAD DASTURI TARKIBIDAGI RKADAPT VA BULSTOER FUNKSIYALARINING QO'LLANILISHI	123
Gafurov Adkhamjon, Korabayev Sherzod, Alimov Orif, MORPHOLOGY AND PROPERTIES JUTE FIBERS	129
Rahmanov Valijon Turdaliyevich, Alijonov Jasurbek Rustambek o'g'li, INOVATSION SHAMOL TURBINASI	136
Xuvaydullayev Iftixor Izzatillo o'g'li, Xuvaydullayeva Iroda Xusniddin qizi, LIDERLIK STRATEGIYASINI SHAKILANTIRISHDA INSON RESURSLARINI BOSHQARISH TIZIMINING RO'LI	141
Norkulova Maftuna Normurod qizi, ARALASH TIPDAGI TENGLAMALAR UCHUN AYRIM CHEGARAVIY MASALALARNING TAHLILI HAQIDA	150
G'afurov Olimjon G'olib og'li, Muxiddinov Nuriddin Mahamadamin o'g'li, GLOBAL YEVRROBLIGATSIYALAR BOZORI VA UNDA O'ZBEKISTON ISHTIROKINI KENGAYTIRISH ISTIQBOLLARI	165
Маматов Б.Ш, ЎЗБЕКИСТОН ИҚТИСОДИЁТИГА ТЎҒРИДАН-ТЎҒРИ ХОРИЖИЙ ИНВЕСТИЦИЯ ВА ХОРИЖИЙ КРЕДИТЛАР ЖАЛБ ҚИЛИШ САМАРАЖОРЛИГИ ТАҲЛИЛИ	170
Zayniddinov Nuriddin Savranbekovich, Abdurasulov Sherzamin Xayitbayevich, DURABILITY ANALYSIS OF LOCOMOTIVE LOAD BEARING WELDED STRUCTURES	176
Tovashov Rustam Xo'jajmat o'g'li, "TRANSFORMER" STULI TAYANCHINING PARAMETRLARINI NAZARIY ASOSLASH	182
Muxlisa Soliyeva, FIZIKA O'QITISHDA FANLARARO BOG'LANISHNING TA'LIMIY AHAMIYATI	188
Muxlisa Soliyeva, MOLEKULAR FIZIKA BO'LIMINI O'QITISH USLUBLARI VA MOLEKULAR FIZIKANI O'RGANISHNING FIZIK VA PEDAGOGIK ASOSLARI	193
Abduraxmanov Marat Kuralbayevich, Qalandarov E.Q., TURLI MUHITLARGA ELEKTR TOKI MAVZUSINI O'RGANISH MAQSADLARI VA VAZIFALARI	200
Abdurashidova Kamola Turgunbayevna, Ne'matova Durdona Hayrullo qizi, Temirova Xosiyat Farxod qizi, BIOELEKTRIK SIGNALLARNING TASNIFI VA ULARNING XUSUSIYATLARI	205
Ravshanov Bobomurat Choriyevich, DONNING FIZIK -KIMYOVIY XOSSALARINING MAHSULOT UNUMDORLIGI VA SIFATIGA TA'SIRI	209
M.R.Mirzakarimova, 8-SINF ALGEBRA DARSLARIDA KVADRAT TENGLAMA MAVZUSINI O'RGATISH USULLARI	214
Usmonov Shavkatjon Shukurovich, MOLIYAVIY XO'JALIK FAOLIYATINI NAZORAT QILISH VA TAFTISH O'TKAZISHNING TASHKILY ASOSLARI	218
Lapasova Shabbona Abduqayum qizi., TOBLANGAN SHISHA	223
Sh.K.Niyozov, Sh.A.Ashirov, R.Sh.Daminov, M.X.Xudayberdiyev R.U. Abidova, GaMnAsNING SOLISHTIRMA QARSHILIGINING TEMPERATURAVIY BOG'LANISHINI VAN-DER-PO USULI YORDAMIDA ANIQLASH	227