



Scientific Journal

# RESEARCH AND EDUCATION

*Exact and Natural Sciences*

ISSN: 2181-3191

researchedu.org

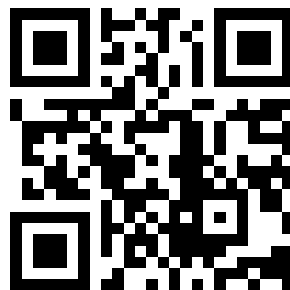


VOLUME 3, ISSUE 10

2024/10



ISSN 2181-3191  
VOLUME 3, ISSUE 10  
OCTOBER 2024



<https://researchedu.org/>

**“RESEARCH AND EDUCATION” SCIENTIFIC JOURNAL**  
**VOLUME 3, ISSUE 10, OCTOBER, 2024**

**EDITOR-IN-CHIEF**

**X. Idrisov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Fergana State University*

**EDITORIAL BOARD**

**I. Urazbayev**

*Professor, Doctor of Biological Sciences, Gulistan State University*

**G. Kholmurodova**

*Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University*

**A. Madaliev**

*Professor, Doctor of Economics, Tashkent State Agrarian University*

**G. Sotiboldieva**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University*

**U. Rashidova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Philological Sciences, Samarkand State University*

**D. Darmonov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University*

**X. Abduxakimova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University*

**U. Ruzmetov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Chemical Sciences, National University of Uzbekistan*

**M. Yusupova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University*

**M. Kambarov**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Pedagogical Sciences, Namangan State University*

**S. Sadaddinova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Physics and Mathematics Sciences, Tashkent University of Information Technologies*

**M. Fayzullaev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) Geographical Sciences, Karshi State University*

**Z. Muminova**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Samarkand Institute of Veterinary Medicine*

**B. Kuldashov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Samarkand Institute of Veterinary Medicine*

**Kh. Askarov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Fergana Polytechnic Institute*

**S. Nazarova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Bukhara State University*

**O. Rahmonov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Fergana Polytechnic Institute*

**G. Tangirova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University*

**Z. Koryogdiev**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Historical Sciences, Bukhara State University*

**S. Ubaydullaev**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology*

**R. Yuldasheva**

*Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Tashkent State Agrarian University*

**M. Yuldashova**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Namangan State University*

**A. Juraev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Agency of the Republic of Uzbekistan for Plant Quarantine and Protection, Head of the Andijan Regional Department*

**A. Turdaliev**

*Associate Professor, Doctor of Biological Sciences, Fergana State University*

**N. Mamadjonova**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology*

**M. Rakhmonova**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Agricultural Sciences, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology*

**U. Mirzayev**

*Associate Professor, Doctor of Philosophy (Phd) in Biological Sciences, Fergana State University*

**A. Rasulov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

**B. Khasanov**

*Doctor of Philosophy (Phd) in Technical Sciences, Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering*

*Editorial Secretary: J. Eshonkulov*



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14015957>

## MAHALLIY POLIAKRILONITRIL ASOSIDA UGLEROD TOLA OLISH

**Sultonov Oybek Komiljonovich,**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti, doktorant

E-mail: [oybek\\_oybek@mail.ru](mailto:oybek_oybek@mail.ru)

(ORCID-/0009-0002-4456-5647)

**Karimov Mas'ud Ubaydulla o'g'li,**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti, t.f.d, professor

G-mail: [masudkarimov27@gmail.com](mailto:masudkarimov27@gmail.com)

(ORCID- 0000-0001-5063-0914)

**Djalilov Abdulhat Turapovich**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti,

O'zRFA akademigi, k.f.d., professor

E-mail: [gup\\_tniixt@mail.ru](mailto:gup_tniixt@mail.ru)

(ORCID- 0000-0002-1949-5790)

**Ismoilov Feruz Sobirovich**

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot institute, PhD

(ORCID -0009-0002-4166-7541)

UDK: 678,747,2

***Anotatsiya:** Uglерod tolalarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo prekursor - poliakrilonitril bo'lib, undan poliakrilonitril tolalari tayyorlanadi. Ushbu maqolada poliakrilonitrilni (eritmada, suspenziyada, eritmada va emulsiyada). Poliakrilonitril sintezi radikal polimerizatsiya mexanizmi bo'yicha keltirilgan. Suvli dispersiyalarda polimerlanish, PAN tolalarini yigirish, poliakrilonitril (Pan) tola hosil qiluvchi polimerning kimyoviy xossalari tavsiflangan. Shuningdek, sopolimerizatsiya qilish va tolalarni yigiruv usullari, sopolimerizatsiya va qoliplash usullarining afzalliklari va kamchiliklari keltirilgan. PAN tolasidan uglерod tolalarini ishlab chiqarish texnologiyasi ham keltirilgan.*

***Kalit so'zi:** Poliakrilonitril(Pan), sopolimerizatsiya, organik erituvchi, PAN tolalarini yigirish, akrilonitril, insyator, nitron tolasini, pan tolasining karbonatlanish, uglерod tola.*

**Аннотация:** Сырьем для производства углеродных волокон является прекурсор – полиакрилонитрил, из которого изготавливаются полиакрилонитрильные волокна. В данной статье полиакрилонитрил (в растворе, суспензии, растворе и эмульсии). Синтез полиакрилонитрила представлен по механизму радикальной полимеризации. Описаны полимеризация в водных дисперсиях, формирование ПАН-волокон, химические свойства полиакрилонитрильного (Пан) волокнообразующего полимера. Также представлены преимущества и недостатки методов сополимеризации и формирования волокон, методов сополимеризации и формирования. Также рассмотрена технология производства углеродных волокон из ПАН-волокна.

**Ключевые слова:** Полиакрилонитрил (Пан), Соплимеризация, Органический растворитель, формирование ПАН-волокна, акрилонитрил, инициатор, нитроновое волокно, карбонизация ПАН-волокна, углеродное волокно.

## LOCAL EXTRACTION OF CARBON FIBER BASED ON POLYACRYLONITRILE

**Abstract:** The raw material for the production of carbon fibers is a precursor-polyacrylonitrile, from which polyacrylonitrile fibers are made. This article discusses polyacrylonitrile (in solution, suspension, solution and emulsion). The synthesis of polyacrylonitrile is presented by the mechanism of radical polymerization. Polymerization in aqueous dispersions, formation of PAN fibers, and chemical properties of polyacrylonitrile (Pan) fiber-forming polymer are described. The advantages and disadvantages of copolymerization and fiber spinning methods, copolymerization and spinning methods are also presented. The technology of producing carbon fibers from PAN fiber is also considered.

**Key words:** Polyacrylonitrile (Pan), Copolymerization, Organic solvent, PAN fiber formation, Acrylonitrile, Initiator, Nitron fiber, PAN fiber carbonization, Carbon fiber.

**Kirish.** Hozirgi vaqtda kompozit materiallar hamma joyda qo'llaniladi. Xususan, uglerod tolasi bilan mustahkamlangan plastmassalar vertolyot dvigatellari uchun changdan himoya qiluvchi qurilmalar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi; Uglerod nanozarrachalari bilan modifikatsiyalangan uglerod tolasi bilan mustahkamlangan plastmassalar chaqmoqlardan himoya qilish tizimlarini ishlab chiqishda qo'llaniladi, uglerod-uglerod materiallari aerokosmik samolyotlar, gaz turbinali dvigatellar va boshqa issiqlik yuklangan qismlarni yaratish uchun ishlatiladi. Ushbu materiallarni

tashkil etuvchi uglerod tolalarini yaratish uchun zarur bo'lgan xom ashyo poliakrilonitril. Aslida poliakrilonitril akrilonitrilni insyator ishtirokida polimerlab olinadi. Akrilonitril asosidagi tola hosil qiluvchi polimerning xossalari haqida. Hozirgi vaqtda poliakrilonitril tolalar va iplar PAN (poliakrilonitril) sanoatda ishlab chiqilgan uglerod zanjirli sintetik tolalarning eng keng tarqalgan turini ifodalaydi. Bu PAN tolasining o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq, past issiqlik o'tkazuvchanligi, yumshoqlik, quyma, bu PAN tolalarini deyarli jun o'rnini bosuvchi moddalarga tenglashtiradi. Bundan tashqari, ma'lum sharoitlarda, bu polimer uglerod tolalari uchun xom ashyo sifatida ishlatiladigan mahalliy xom ashyo.



**1-rasm Uglerod tola olish uchun ishlatiladigan xom ashyo (Pan tolalari, Pan junlari).**

**Poliakrilonitril tolasini.** Hozirgi vaqtda poliakrilonitril tolalari (PAN tolalari) uglerod tolasini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan asosiy xom ashyo turi hisoblanadi. Ular asosan yuqori quvvatli, yuqori modulli uglerod tolalarini tayyorlash uchun ishlatiladi. Har xil turdagi uglerod zanjirli tolalari orasida akrilonitril polimerlaridan ishlab chiqarilgan tolalar eng ko'p qo'llaniladi. Ikkinchi komponentning 15% gacha bo'lgan sopolimerlar asosiy ko'rsatkichlari (eruvchanligi, issiqlikka chidamliligi) bo'yicha sof poliakrilonitrildan deyarli farq qilmaydi. Tolalar ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan polimerlar va sopolimerlarning molekulyar og'irligi 40 000 dan 60 000 gacha. Uglerod tolasini ishlab chiqarish jarayonining texnologik parametrlari va uning xususiyatlari dastlabki PAN tolasining tuzilishi va xususiyatlari bilan belgilanadi. Uglerod tolasining xususiyatlariga PAN tolasining ifloslanishi ham katta ta'sir ko'rsatadi, aksariyat begona zarralar uning yuzasida joylashgan. Karbonizatsiya jarayonida begona qo'shimchalarning yonishi natijasida uglerod tolasini yuzasida yoriqlar paydo bo'lib, uning kuchini keskin pasaytiradi.

**PAN tolalarini yigirish.** Tegishli monomer yoki monomerlar aralashmasini eritmada polimerlash orqali yigiruv eritmasini olish usuli afzalliklari bilan bir qatorda jiddiy kamchiliklarga ham ega. Ushbu usul yordamida turli xil assortimentdagi tolalarni ishlab chiqarish imkoniyati keskin kamayadi. Avvalo, bu PAN tolalarini

ishlab chiqarishga taalluqlidir, chunki ma'lum sharoitlarda va ma'lum bir tashabbuskor ishtirokida eritma polimerizatsiyasi orqali yigiruv eritmasi ishlab chiqarilganda faqat bitta turdagi gomopolimer yoki sopolimer olinishi mumkin va shuning uchun, undan faqat bitta turdagi tola olish mumkin. Tayyor polimer yoki sopolimerni eritib yigiruv eritmasini ishlab chiqarishda har doim bitta polimer yoki sopolimerni boshqasi yoki ikki yoki uchta polimer aralashmasi bilan almashtirish orqali ishlab chiqarilgan tolaning tarkibini o'zgartirish mumkin. Hozirgi vaqtda PAN tolalarining katta qismi turli tarkibdagi sopolimerlar asosida ishlab chiqariladi. Sanoatda PAN tolalari yopishqoq, konsentrlangan polimer eritmalaridan (yigiruvchi suyuqlik deb ataladi) ishlab chiqariladi. Elyafnlarni eritib yigirish mumkin emas, chunki poliakrilonitril erish nuqtasiga (taxminan 300°C) qizdirilganda parchalanadi. PAN tolalarini qoliplashning ikki turi sanoatda qo'llaniladi - nam va quruq usullar.

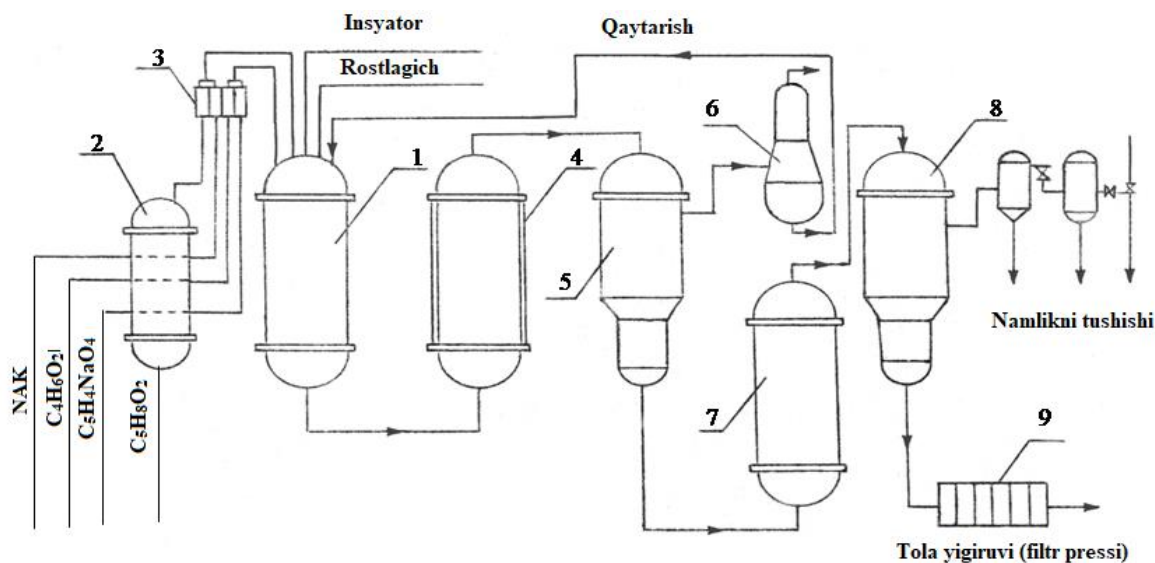
Ho'l usul yigiruv eritmasini spinner orqali polimer cho'ktiruvchisi bo'lgan koagulyatsion vannaga ekstruziya qilishni o'z ichiga oladi. Ko'pgina teshiklarni o'z ichiga olgan va ba'zan faqat alohida tolalar emas, balki ularning butun to'plamlarini ishlab chiqaradigan bir nechta qoliplarni birlashtirish iqtisodiy jihatdan foydalidir.

Quruq tola yigirishda yigiruv eritmasi ustunning yuqori qismidagi shpinnerdan siqib chiqariladi. Koagulyatsion bo'lmagan filamentlar oqayotganda, ular aylanadigan eritma erituvchining qaynash nuqtasidan yuqori qizdirilgan inert gaz bilan tasir qiladi. Shunday qilib, yigiruv eritmasi pastga qarab harakat qilganda, undan erituvchi chiqariladi va qattiqlashtirilgan tola hosil bo'ladi. Terminologiyada quruq eritma yigiruvini erituvchining mavjudligi sababli polimerning qotib qolish harorati (yoki kristallanish harorati) kamayadigan eritma yigiruvining alohida holati deb hisoblash mumkin.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Erituvchi sifatida natriy tiosiyanatdan foydalangan holda PAN tolasi "nitron" ishlab chiqarishning texnologik jarayonini ko'rib chiqaylik. Nitron tolasini ishlab chiqarishda quyidagi asosiy bosqichlarni o'z ichiga olgan uzluksiz texnologik jarayon qo'llaniladi:

- monomer va erituvchini tayyorlash;
- reaksiya aralashmasini tayyorlash;
- yigiruv eritmasini olish uchun polimerizatsiya;
- reaksiyaga kirmagan monomerlarni olib tashlash uchun yigiruv eritmasini demonomerizatsiya qilish;
- polimerlanish reaksiyasiga kirmagan monomerlarning regeneratsiyasi va ularni reaksiya aralashmasini tayyorlash bosqichiga o'tkazish;
- yigiruv eritmasini yigirish uchun tayyorlash (turli partiyalarni aralashtirish va filtrlash).

Nitron tolasini ishlab chiqarishda yigiruv eritmasini olishning asosiy texnologik sxemasi 2-rasmda keltirilgan.



**2-rasm. Nitron tolasini ishlab chiqarishda yigiruv eritmasini olishning asosiy texnologik sxemasi: 1 – reaktiv aralashtirgich, 2 – harorat ekvalayzer, 3 – dozalash moslamasi, 4 – reaktor, 5 – demonomerizator, 6 – separator-kondenser, 7 – melanj tanki, 8 – deaerator, 9 – filtr pressi.**

Yuqoridagi diagrammaga muvofiq, boshlang‘ich monomerlar (AN, MA, ItNa) issiqlik almashtirgich-temperatura ekvalayzeridan (2-modda) o‘tadi, uning quvurlararo bo‘shlig‘idan erituvchi - 50-52% suvli eritma oqadi. natriy tiosiyanat yoki DMF. Shu tarzda tayyorlangan monomerlar va erituvchi hajmli dispenserlar (3-modda) tomonidan reaksiya aralashmasini tayyorlash apparati - aralashtirgich (1-modda) bilan ta‘minlanadi, bu erda polimerizatsiya jarayonining tashabbuskori - puflovchi vosita va molekulyar og‘irlik regulyatori - tiokarbamid dioksidi. (DOT) bir vaqtning o‘zida ta‘minlanadi. Qoida tariqasida, DOT va izopropil spirtining aralashmasi 2: 1 nisbatda DOTning parchalanish mahsuloti - natriy sulfat miqdorini kamaytirish uchun ishlatiladi. Mikser (1-modda) qayta ishlangan monomerlarni ham oladi.

Tayyorlangan reaksiya aralashmasi polimerizatsiya apparati - reaktorga o‘tkaziladi (4-band). Reaktor uch pichoqli aralashtirgichli silindrsimon idishdir. Reaksiya aralashmasi reaktorning pastki qismiga kiradi va uning butun hajmini to‘ldiradi, natijada yigiruv eritmasi reaktorning yuqori qismidan olinadi; Reaktordan (4-modda) polimerizatsiya reaksiyasiga kirmagan 30-50% monomerlarni o‘z ichiga olgan PAN yigiruv eritmasi monomerni distillash apparati - demonomerizatorga (5-band) o‘tadi, bu erda ipning yupqa qatlamidan olinadi. apparatlar va plitalarning devorlari bo‘ylab oqadigan eritma, vakuum sharoitida reaksiyaga kirmagan



monomerlar chiqariladi. Olib tashlangan monomerlar monomer ajratuvchi-kondenser (6-modda) orqali o'tadi va qayta ishlangan monomerlar shaklida texnologik siklga (1-modda) qaytariladi. Va bir nechta reaktorlardan demonomerizatsiyalangan yigiruv eritmasi melanj (o'rtacha) tankga (poz. 7) kiradi va undan keyin havo pufakchalari va azotni (porofor parchalanish mahsuloti) olib tashlash uchun apparatura - bir xil printsipl asosida ishlaydigan deaeratorga (8-poz) kiradi. demonomerizator sifatida [7]. Yigirishga tayyorlashni yakunlash uchun gazzizlangan PAN yigiruv eritmasi rom filtrli presslarda filtrlanadi va yigirish uchun yigirish va pardozlash tsexiga yuboriladi.

**Natijalar va muhokama.** PAN erigan ko'p miqdordagi moddalardan dimetilformamid (DMF), dimetilasetamid (DMAA), dimetil sulfoksid (DMSO) va etilen karbonat kabi organik erituvchilar amaliy qo'llaniladi.

PANning dimetilformamidida polimerizatsiyasi. DMF eng qulay va keng qo'llaniladiganlardan biri bo'lib, u yuqori eritish qobiliyatiga ega, ya'ni boshqa erituvchilarga nisbatan ekvivalentlangan eritmalarning minimal yopishqoqligi bilan tavsiflanadi.

(1-jadval).

Erituvchi	Erituvchining yopishqoqligi, hp, p	Nisbiy yopishqoqlik	Nisbiy yopishqoqlik $pp / P_0 \times 10^{-2}$	Yopishqoqligi 315 P bo'lgan Pan eritmasining konsentratsiyasi
Dimetilformamid	0,73	18	15	18.2
Dimetilsulfoksid	1.76	65	37	14.9
Etilenkarbonat	1.99	127	63	11.6

Shu munosabat bilan DMFA usuli bilan yigiruv eritmasida polimerning konsentratsiyasi:

Nam shakllantirish bilan	-20-25%
Quruq shakllantirish bilan	-30-32%

DMF ning poliakrilonitril tolalarini ishlab chiqarishda erituvchi sifatida afzalligi quruq yigirishning yanada samarali usulidan foydalanish imkoniyati va bu erituvchining regeneratsiyasining nisbatan qulayligidir.

PAN tolasidan uglerod tolalarini ishlab chiqarish texnologiyasi. PAN tolalarining afzalliklaridan biri yuqori uglerod rentabelligidir (polimerning og'irligi bo'yicha taxminan 40%). Polimerning strukturaviy xususiyatlari va uning oraliq o'tish

tuzilmalari tufayli yuqori quvvatli uglerod tolalarini nisbatan sodda tarzda olish mumkin. Ushbu usulning kamchiligi PAN tolasini qayta ishlash jarayonida gidrosiyon kislotasining ajralib chiqishi va uning gidratlangan tsellyuloza tolalariga nisbatan yuqori narxidir.

Chet elda PAN tolalaridan asosan ikki turdagi uglerod tolasini ishlab chiqariladi: yuqori quvvatli va yuqori modulli. Yuqori quvvatli, ishlab chiqarish jarayoni karbonizatsiya bosqichida tugaydi, quvvati 3,0 - 6,0 GPa va elastik moduli 200 - 300 GPa. Yuqori quvvatli tolasini tozalashda modul ortadi va mustahkamlik pasayadi. Olingan tola yuqori modulli deb ataladi, uning quvvati 2,5 - 3,0 GPa va elastik moduli 350 - 600 GPa. Uglerod tolasini materiallarini ishlab chiqarish jarayoni uch bosqichdan iborat: oksidlanish, karbonlashtirish va grafitlash usullari orqali olishimiz mumkin. Oraliq bosqichlarda olingan materiallarning xususiyatlari yakuniy mahsulotning fizik-mexanik xususiyatlariga katta ta'sir ko'rsatadi va shuning uchun bir-biri bilan chambarchas bog'liq.

Pan piroliz reaksiyalarida bu jarayon ikki bosqichdan o'tadi deb aytishimiz mumkin. Oksidlanish uglerod tolasini ishlab chiqarish jarayonining zarur va muhim bosqichidir. Oksidlanish PAN tolasining keyingi dehidrogenatsiyasini (Dehidrogenatsiya-vodorodni organik birikma molekulasidan ajratish reaksiyasi) va uglerod tolasining optimal uglerod tuzilishi va mexanik xususiyatlarining shakllanishini ta'minlaydigan prestrukturaning paydo bo'lishini osonlashtiradi.

Birinchi bosqich - asiklanmagan bog'lanishlar bilan bog'langan kondensatsiyalangan geterosikllar ketma-ketligini hosil qilish-Pan pirolizining dastlabki bosqichida amalga oshiriladi, bu odatda kislorod ishtirokida amalga oshiriladi va shuning uchun oksidlanish deb ataladi. Oksidlanish uglerod tolasini ishlab chiqarish jarayonining zarur va muhim bosqichidir. Oldindan oksidlanish panning keyingi dehidrogenatsiyasini va uglerod tolasining optimal uglerod tuzilishi va mexanik xususiyatlarining shakllanishini ta'minlaydigan prestrukturaning paydo bo'lishini osonlashtiradi. Pan tolasining oksidlanish bosqichi uni 150-300°C gacha qizdirish bilan bog'liq bo'lganligi sababli, bunday sharoitda tolaning cho'zilishi yoki qisqarishiga olib keladigan relaksatsiyon jarayonlari. Uglerod tolasini xususiyatlarini shakllantirishda muhim rol o'ynashi mumkin. Oksidlanish natijasida hosil bo'lgan polimerdagi polistiroli natijasida hosil bo'lgan tolalar issiqlikka chidamliligini oshirish va uglerod tolasiga aylantirish uchun yuqori haroratga ishlov berishimiz mumkin.

Ikkinchi bosqichda - Pan tolasining karbonatlanishi (300 -1000°C) qushimcha atomlar olib tashlanadi va asosiy tekisliklar hosil bo'ladi. Yuqori haroratli ishlov berishning dastlabki bosqichida kislorodli moddalar chiqariladi. Keyinchalik, asosan 600 - 900 °C haroratda azot o'z ichiga olgan birikmalar, asosan HCN va NH<sub>3</sub> shaklida chiqariladi. 700 °C dan yuqori haroratda HCN ning oz miqdorda chiqarilishi

boshlanadi, u 1000-1100°C haroratgacha davom etadi, garchi oz miqdordagi azot 1600 °C dan yuqori haroratlarda ham polimerda bo'lishi mumkin. 1000 °C haroratda grafitga o'xshash tuzilmalar hosil bo'ladi.

Biroq bu holda. Zonalari 4-5 tekislikdan iborat bo'lib, ularning qalinligi 12-15Å dan oshmaydi, harorat 1400 °C dan oshganda, zonalarining o'lchamlari yuqori tezlikda o'sadi va 2800 °C haroratda zonaning qalinligi 60 Å ga etadi. bu darajada uglerod tolalari turbostrat tuzilishining barcha xususiyatlari bilan ajralib turadi. Issiqlik bilan ishlov berish harorati oshishi bilan tolaning xususiyatlari o'zgaradi. Haroratning oshishi bilan tolaning zichligi va elastik modulining ortishi monoton tarzda sodir bo'lmaydi, bu 1900 °C harorat oralig'ida strukturaning shakllanishi tabiatining o'zgarishi bilan bog'liq. 1200-1800°C haroratgacha oldindan karbonlashtirilgan tolaning elastik moduli 70 soniya davomida 3000 °C haroratda qo'shimcha issiqlik bilan ishlov berish orqali sezilarli darajada oshirilishi mumkin. Bunday holda, elastik modul 200 dan 370 GPa gacha oshadi va tolaning mustahkamligi doimiy bo'lib qoladi. PAN tolasidan uglerod tolasini ishlab chiqarish uchun turli xil texnologik sxemalar mavjud, ammo ularning barchasi to'laga uning qisqarishini oldini olish uchun yuklarni majburiy qo'llashni o'z ichiga oladi.

**Xulosa va takliflar.** Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, mahalliy poliakrilonitril (PAN) asosidagi uglerod tolalari qulay mexanik xususiyatlari, issiqlik barqarorligi va engil xususiyatlari tufayli muhim potentsialni namoyish etadi. Ko'pincha mahalliy resurslardan foydalanadigan ishlab chiqarish jarayonlari ushbu materiallarning barqarorligi va iqtisodiy samaradorligiga yordam beradi. PAN ishlab chiqarish uchun mahalliy materiallardan foydalanish global barqarorlik maqsadlariga mos ravishda transport xarajatlarini va atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishi mumkin. Xulosa qilib aytganda, mahalliy poliakrilonitril asosidagi uglerod tolalari turli sohalarga sezilarli ta'sir ko'rsatish potentsialiga ega bo'lgan materialshunoslikda innovatsiyalar va barqarorlik uchun istiqbolli yo'lni taqdim etadi. Ushbu sohada keyingi izlanishlar va investitsiyalar ushbu materiallarning samaradorligini oshirishga va kengroq qabul qilinishiga olib kelishi mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.

1. Мелешко А. И., Половников С. П. Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты. – М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2007. – 192 с.: ил.
2. Zhelezina G.F., Solovyova N.A., Macrushin K.V., Rysin L.S. Polymer composite materials // aviation materials and technologies for the production of dust protection for a promising helicopter engine. 2018. No. 1 (50). Pp. 58-63. DOI: 10.18577 / 2071-9140-2018-0-1-58-63.
3. Харитонов А. А. Патент №2343235 Способ получения высокопрочного и высокомодульного углеродного волокна.. от 14.08.2007 г.
4. Елезина Г.Ф., Соловьева Н.А., Макрушин К.В., Рысин Л.С. Полимерные композитные материалы для производства пылезащитных средств перспективного вертолетного двигателя // авиационные материалы и технологии. 2018. Выпуск 1 (50). С. 58-63. DOI: 10.18577 / 2071-9140-2018-0-1-58-63.
5. Gunyaev G.M., Gofin M.Ya. Carbon-carbon composite materials / / aviation materials and technologies. 2013. № S1. Pp. 62-90.4.
6. Muminov B.S., Karimov M.U., Djalilov A.T., Turaev Kh.Kh., Umbarov I.A., Toshtemirov A. E., Uralov N. Production of melamine using the electrolysis method. International Scientific Research Forum in honor of 90th anniversary of Al-Farabi Kazakh National University 26-28 September, 2024. 29-34 p.
7. Ismoilov. F.S., Karimov M.U., Djalilov A.T., Ismailova X.Dj., // Влияние полученного на основе конденсационных продуктов меламина-сульфонат-формальдегида суперпластификатора на физико- механические свойства цементных композиции. // Универсум технические науки 4 (109), 2023г.
8. O.K.Sultonov, M.U.Karimov, A.T.Djalilov. Poliakrilonitrilni polimerlab tola olish. “Fizikaviy va kolloid kimyo fanlarining fundamental va amaliy muammolari hamda ularning innovatsion yechimlari” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. Namangan 2024. 1268-1269 b.
9. Ismailova H.J., Sultonov O.K. Process of obtaining high silicon kaolin from local raw materials and obtaining aluminum oxide from it. Multidisciplinary Scientific Journal. 2023 301-307 b.
10. T. Liu, L. Zhao, J. Zhu, B. Wang, C. Guo, D. Wang, et al., The composite electrode of LiFePO<sub>4</sub> cathode materials modified with exfoliated graphene from expanded graphite for high power Li-ion batteries, J. Mater. Chem. A 2 (8)(2014) 2822e2829.



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14015971>

## ЯНГИ БАРПО ЭТИЛГАН ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯЛАР ВА САНОАТ КОРХОНАЛАРИ

**Кенджаев Якуб Юсупович**

Осиё Технологиялари Университети

“Ижтимоий фанлар ва рақамли технология” кафедраси ўқитувчиси.

[kendjayevyakub@gmail.com](mailto:kendjayevyakub@gmail.com)

**Аннотация:** ВКП(б) МҚ ва СССР йилларида саноат корхоналарининг Ўзбекистонга кўчирилиши натижасида электроэнергияга бўлган талабни оширди, бу эса янгитдан катта кўламда ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган замонавий электростанциялар қурилишини, Марказий Осиёда, жумладан, Ўзбекистонда барпо этилишини ҳаётий заруратга айлантириб қўйди.

**Калим сўзлар:** саноат корхоналари, электроэнергия, электростанция, Ўзбекистон Компартияси, пленуми, гидроэлектростанция, металлургия, фабрика, Ўзбекистон ССР Халқ Комиссарлари Совети, иссиқлик электростанцияси.

**Annotation:** As a result of the relocation of industrial enterprises to Uzbekistan during the war years, the demand for electricity increased, which made the construction of new, large-scale modern power plants in Central Asia, including Uzbekistan, a vital necessity.

**Key words:** industrial enterprises, electric power, power plant, Uzbekistan Communist Party, plenum, hydroelectric plant, metallurgy, factory, Soviet of People's Commissars of the Uzbek SSR, thermal power plan.

Электр энергияси, ёқилғи ва ҳом-ашё базаларини ривожлантириш масалаларига ҳам катта эътибор берилди. 1942 йил 18 ноябрда ВКП(б) МҚ ва СССР Халқ Комиссарлар Совети ҳамда Давлат Мудофаа Қўмитаси Ўзбекистон ССРда бешта гидроэлектростанция ва Бекобод металлургия заводини қуриш тўғрисида қарор қабул қилди<sup>1</sup>.

Яъни Солор, Қуйи Бўзсув (станциянинг биринчи навбати)ни, иккинчи Оққовоқ (станциясининг иккинчи навбати) ва Фарҳод гидростанцияларини

<sup>1</sup> Ўз ПАА 58-фонд, 19-рўйхат, 86 иш, 62-варак.

қуриш тўғрисида қарор чиқарди. Чунки буларсиз республика саноатини тўлиқ қуватда ишлатишнинг иложи йўқ эди. Бу объектларнинг муҳимлиги ҳисобга олиниб, мамлакатда биринчи навбатда қурилиши лозим бўлган саноат қурилишлари қаторига киритилди. Республикани электрлаштириш учун бошланган умумхалқ қурилишида республиканинг барча меҳнаткашлари фаоллик ҳамда ватанпарварлик наъмуналарини кўрсатиб фидокорона меҳнат қилдилар.

1942 йил ноябргача Чирчиқ, Тошкент энергетика тизимларининг қишки қувватини 160-170 минг киловаттга етказиш, 4-5 ой ичида Тошкент ёнида 60-70 минг киловатт электр энергия бера оладиган иссиқлик электростанциясини қуриш, бу станцияларни маҳаллий кўмир асосида ишлатиш тадбирлари илгари сурилди<sup>1</sup>. Республикада металл-кўмир ва нефть қазиб чиқаришни кўпайтириш тадбирлари белгиланди. Бу эҳтиёжлар учун бир миллиард сўм маблағ ажратилди. Ушбу дастурни амалий бажаришга доир бир қанча тадбирлар белгиланди ва Солар, 1-Куйи Бўзсув (биринчи навбатини), 2-Оққовоқ (иккинчи навбатини) ва Фарҳод гидроэлектростанцияларини қуриш юзасидан амалий чоралар кўрилди. Гидроэнергетика ресурсларини ишга солиш юзасидан фаол куч-ғайрат сарфланди. Масалан, 1942 йил бошларида Оқтепа ва Оққовоқдаги 1-сон ва 3-сон гидроэлектростанциялар қурилиши қайта тикланди<sup>2</sup>.

Ўзбекистон КП Марказий комитетининг 1943 йил февраль ойида бўлиб ўтган VII пленуми бўлажак қурилишнинг конкрет программасини белгилаб берди: ҳар бир участкадаги ишларни бажариш муддатлари тасдиқланди, контрол қилиб туриш тартиби, ишчи механизмлар, қурилиш материаллари, транспорт воситалари билан таъминлаш йўллари белгилаб берилди.

Кўпгина гидроэлектростанцияларнинг муддатидан олдин ишга туширилиши натижасида республикада электр энергия ишлаб чиқариш 1943 йилда 1 миллиард 40,8 миллион киловаттга етди<sup>3</sup>.

Уруш туфайли гидроэлектростанцияларни автоматлаштириш учун зарур аппарат ва машина-ускуналар ишлаб чиқариш тўхтатилиб қўйилган ва саноатимиз ҳали бундай аппаратларни ишлаб чиқара бошламаган пайтда авж олдиртириб юборилди.

Тошкент энергосистемасининг корхоналари урушдан илгари чиқарилган автоматлаштириш аппаратларининг барча турларини ўзлаштирибгина қолмай, шу билан бирга ишжараёнида ўз кучлари билан кўпгина янги турдаги аппарат ва машина-ускуналарини ихтиро қилдилар ва ишлаб чиқардилар.

<sup>1</sup> Шамсутдинов Р., Каримов Ш. Ўзбекистон тарихидан материаллар (Учинчи китоб). – Андижон: Andijon nashriyoti, 2004. – Б. 466.

<sup>2</sup> Шамсутдинов Р., Каримов Ш. Ўзбекистон тарихидан материаллар (Учинчи китоб). ..... – Б. 466.

<sup>3</sup> Ўзбекистон ССР тарихи. Қадимги даврдан ҳозирги кунларгача. – Тошкент: Фан, 1974. – Б.464-465.

Энергосистемани автоматлаштириш ва телемеханизациялаш ишларида 200 дан ортиқ инженер-техник ва юқори малакали ишчилар қатнашдилар. Тошкент энергосистемаси собиқ Совет Иттифоқида бутунлай автоматлаштирилган ва телемеханизациялаштирилган биринчи системага айланганди. Унинг иш тажрибалари СССРнинг бошқа энергосистемаларини автоматлаштирилган ва телемеханизациялашга намуна бўлган эди<sup>1</sup>.

Қуйи Бўзсув ГЭСини ишга туширишда ўзбек энергетиклари коллективи ўсиб етишди. Лойиҳаловчилар, қурувчилар ва энергетикларнинг гидротехник иншоатларни ва гидроэлектростанцияларни қуриш процессида бир қанча янги техникавий, ишлаб чиқариш ва илмий масаларни ҳал қилишга тўғри келди.

Лойқа муз оқиб келиши, баҳорги тошқинлар ва селга қарши кураш, гидротехник иншоатларнинг зилзилага чидамлилиқ масалари, шунингдек бир йўла энергетика ва иригация масласида гидроэнергетика бойликларидан комплекс фойдаланиш Ўрта Осиё шароитида энг муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Бу масаларнинг ҳаммаси гидротехника ва гидроэнергетика қурилиши жараёнида республика ва собиқ Иттифоқ эксплуатация ва қурилиш ташкилотларининг илмий текшириш ва лойиҳалаш институтлари ходимларининг биргаликда қилган хизматлари билан муваффақиятли суратда ҳал этилди<sup>2</sup>.

Лойиҳаловчилар, қурувчилар ва энергетиклар кўпгина амалий масаларни ҳал этиш, ички бойликлардан, арзон маҳаллий материаллардан максимал даражада фойдаланиш, янги ишлаб чиқариш воситалари жорий қилиш, содда ва пишиқ конструкцияларни ишлаб чиқаришда зийраклик, ижодий ихтирочилиқ намуналарини кўрсатдилар.

Гидроэлектростанциялар қуришнинг тезкор методлари жорий қилинди. Тупроқни портлатиб итқитиш, тупроқни портлатиб юмшатиш, сув оқимини тўсиш учун керакли йўғналишда портлатиш ва оқиб келган тупроқни чўктириб тўғон ясаш, соғ тупроқдан шиббалаб дамбалар ясаш прогрессив усуллари кенг фойдаланилди.

Қуйибўзсув ва Дарғом сувини тўсишда йўналтирма портлашдан фойдаланилди. Бу усул дарё ўзанини сув оқиб турган пайтида металл, тош, ёғоч, ва бошқа материаллар ишлатмай соғ тупроқнинг ўзи билан тўсишга имкон берди.

<sup>1</sup> Жеребцов М.И., Балгаев И.К. Ўзбекистонни электрлаштириш. –Тошкент: Ўзбекистон ССР давлат нашриёти, 1959. –Б. 24.

<sup>2</sup> Жеребцов М.И., Балгаев И.К. Ўзбекистонни электрлаштириш. –Тошкент: Ўзбекистон ССР давлат нашриёти, 1959. –Б. 25.

Халқ қурилишида қўлланилган жадал усул билан, 1944 йил 23 февралда Солор гидроэлектрстанцияси қуриб битказилиб, 19 мартда ишга туширилди. ГЭСнинг ишга туширилиши натижасида, Тошкент шаҳар саноати мингларча киловатт электр қувватига эга бўлди. Солор ГЭСи қурилишида ишлаган ишчиларнинг 60 фоизини хотин-қизлар ташкил этган эди. Шунга кўра 1944 йилнинг 19 мартада ГЭСнинг ишга туширилиши мунсабати билан ўтгазилган тантанада унга “8-Март” номи берилган эди<sup>1</sup>.

1944 йил 5 июнда 8-Март номли Солор гидроэлектрстанциясини қурилишида актив қатнашганликлари учун қурилишнинг энг актив иштирокчиларидан 612 киши Ўзбекистон ССР Олий Советининг Фахрий ёрликлари билан мукофотландилар.

Бундан ташқари 8-нчи Март номли Солор ГЭС қурилишида актив қатнашганликлари учун Тошкент шаҳрининг Қуйбишев, Ленин, Фрунзе, Октябрь, Сталин, Киров, Марказий ва Москва районлари, шунингдек Тошкент областининг Оржоникидзе ва Қорасув районлари ЎзССР Олий Советининг фахрий ёрликлари билан мукофатланди<sup>2</sup>.

1945 йил январида Тошкентга яқин Бўзсув каналида янги кучли электр станцияси ишга туширилди. 1-чи сон Қуйи Бўзсув ГЭСини қуришда Тошкент вилоятининг колхозчилари фидокорлик намуналарини кўрсатдилар. 1 миллион 800 минг кубометрдан кўпроқ тупроқ қазиб чиқарилди, 14 минг кубометр бетон қўйилди, 600 тоннадан ортиқроқ металл қурилмалари ўрнатилди<sup>3</sup>. Бу электр станцияси уруш йилларида қурилиши охирига етказилган олти йирик электро станциянинг биридир.

Ўзбекистонда электр энергияси ишлаб чиқариш иккинчи жаҳон уруши йилларида 2,5 баравар ошди. Гидроэлектростанциялар қурилиши кенг қулоч ёйди. Икки йил яъни 1943-1944 йиллари ичида Тошкент областида бешта: Оқтепа, Оққовоқ, Салор ва 1-қуйи Бўзсув электро станциялари ишга туширилди. Аҳолининг фидокорона меҳнати самараси ўлароқ 1-Оққовоқ ГЭСининг қурилиши ниҳоятда қисқа муддатда – 15 ой ичида битирлди<sup>4</sup>. Бу ГЭСларнинг республика энергетика тизимига қўшилиши электр энергияси ишлаб чиқаришнинг бирмунча ўсишига имкон берди. 1942-1943 йилларда электр энергияси ишлаб 4 баравар кўпайди<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Ўз МА, Р-837-фонд, 32-рўйхат, 3256-иш, 57-варақ.

<sup>2</sup> “Суворовчи”, 1944 йил 6 июнь №34(117); Шамсутдинов Р. Иккинчи жаҳон уруши ва фронт газеталари. Тўртинчи китоб. –Тошкент: Агадэмнашр, 2020. –Б. 306.

<sup>3</sup> “Ватан шарафи учун”, 1945 йил 11 январь №3 (280); Шамсутдинов Р. Иккинчи жаҳон уруши ва фронт газеталари. Иккинчи китоб. –Тошкент: Агадэмнашр, 2017. –Б.203.

<sup>4</sup> Ўзбекистон саноати структурасидаги прогрессив силжишлар. –Тошкент: Фан, 1974. –Б.101.

<sup>5</sup> Узбекистан в годы Великой Отечественной Войны. – Ташкент, 1979. – С. 59.



Уруш йилларида ҳақиқатда электроэнергетика тез суръатлар билан ривожланди, у билан биргаликда саноат ва қишлоқ хўжалигида меҳнатнинг энергия билан қуролланиш даражаси ҳам ўсди. Агар илгари кўпроқ гидростанциялар қурилган бўлса уруш йилларининг охирига келиб сув ресурсларидан комплекс фойдаланишни давом эттириш билан бирга табиий газда ишлайдиган теплостанцияларни қуришга ҳам эътибор қаратила бошлади<sup>1</sup>.

Ўзбекистон Компартияси Марказий Комитетининг VIII пленуми “Фарходстрой” қурилишининг 1943 йил кузги режа топшириқларини бажаришга ёрдам кўрсатиш тадбирлари тўғрисидаги масалани муҳокама қилиб, қурилиш суръатларини ошириш масаласини қўйди, барча ҳукумат идораларига гидроэлектростанция қурилишига ҳар томонлама ёрдам бериш, уни ишчи кучлари ва зарур материаллар билан таъминлашни топширди.

### Фойдаланилган манба ва адабиётлар рўйхати.

1. Ўз ПАА 58-фонд, 19-рўйхат, 86 иш, 62-варақ.
2. Шамсутдинов Р., Каримов Ш. Ўзбекистон тарихидан материаллар (Учинчи китоб). – Андижон: Andijon nashriyoti, 2004. – Б. 466.
3. Шамсутдинов Р., Каримов Ш. Ўзбекистон тарихидан материаллар (Учинчи китоб). ..... – Б. 466.
4. Ўзбекистон ССР тарихи. Қадимги даврдан ҳозирги кунларгача. – Тошкент: Фан, 1974. – Б.464-465.
5. Жеребцов М.И., Балгаев И.К. Ўзбекистонни электрлаштириш. – Тошкент: Ўзбекистон ССР давлат нашриёти, 1959. – Б. 24.
6. Жеребцов М.И., Балгаев И.К. Ўзбекистонни электрлаштириш. – Тошкент: Ўзбекистон ССР давлат нашриёти, 1959. – Б. 25.
7. Ўз МА, Р-837-фонд, 32-рўйхат, 3256-иш, 57-варақ.
8. “Суворовчи”, 1944 йил 6 июнь №34(117); Шамсутдинов Р. Иккинчи жаҳон уруши ва фронт газеталари. Тўртинчи китоб. – Тошкент: Arademnashr, 2020. – Б. 306.
9. “Ватан шарафи учун”, 1945 йил 11 январь №3 (280).; Шамсутдинов Р. Иккинчи жаҳон уруши ва фронт газеталари. Иккинчи китоб. – Тошкент: 10. Arademnashr, 2017. – Б.203.
11. Ўзбекистон саноати структурасидаги прогрессив силжишлар. – Тошкент: Фан, 1974. – Б.101.
12. Узбекистан в годы Великой Отечественной Войны. – Ташкент, 1979. – С. 59.
13. ЎзР ПАА. 58-фонд, 20-рўйхат, 6 3-иш, 88-варақ.

<sup>1</sup> ЎзР ПАА. 58-фонд, 20-рўйхат, 6 3-иш, 88-варақ.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14015994>

## ENERGIYA SAMARADORLIGIGA ERISHISH MASALALARI

**I.Muradov**  
Dotsent, QMII

### ANNOTATSIYA

*Ushbu maqolada kimyo sanoatida energiya samaradorligini oshirish mavjud ammiak va azot ishlab chiqarish quvvatlarini ilg'or texnologiyalarni joriy qilish orqali to'liq modernizatsiyalashni hamda energiya ko'p iste'mol qiladigan quvvatlarni ekspluatatsiyadan chiqarishni taqozo etmoqda. Bu har xil mahsulot tayyorlashda energiya sarfini 1,5 — 2 baravarga kamaytirish masalalari ko'rilgan.*

**Tayanch so'zlar:** *энергоэффективности, энергозатрат, рақобатдoshligi, prognozlar, tannarxi, xarajatlar, tejamkor, quvvatlar, mahsulotlar, moliyaviy-iqtisodiy, inqiroz.*

### АННОТАЦИЯ

*В данной статье повышение энергоэффективности в химической промышленности требует полной модернизации существующих производств аммиака и азота за счет внедрения передовых технологий и вывода из эксплуатации энергоемких производств. Рассмотрены вопросы снижения энергозатрат в 1,5-2 раза при приготовлении различных продуктов.*

Makroiqtisodiy mutanosiblik va barqaror o'sish sur'atlariga erishishning muhim shartlaridan biri iqtisodiyotda tarkibiy o'zgartirishlarni izchil davom ettirish, shu jumladan, mahalliy xomashyo hamda materiallarni chuqur qayta ishlash orqali ishlab chiqarish va eksport tarkibida yuqori qo'shimcha qiymatga ega tayyor mahsulotlar ulushini ko'paytirish hisoblanadi. O'tgan chorak asrda O'zbekiston iqtisodiyoti 6 baravar o'sgani, hali-hanuz davom etayotgan global moliyaviy-iqtisodiy inqirozning salbiy ta'sirlariga qaramasdan, yurtimizning barqaror rivojlanib borayotgani buning yaqqol tasdig'idir.

Milliy iqtisodiyot raqobatdoshligini kuchaytirish va tarkibiy islohotlarni amalga oshirish bo'yicha uzoq muddatli strategiyani ro'yobga chiqarish, muvaffaqiyatlarni mustahkamlash uchun yana bir qator dolzarb masalalarni hal qilish talab etiladi. Xususan, mamlakatda energetika resurslaridan foydalanish tizimini asrab avaylab

kelajak avlodlarga etkazishni tubdan qayta ko'rib chiqilib, taraqqiyotning energiya samaradorligini ta'minlaydigan modeliga o'tish bugungi kun talabidir.

Binobarin, respublikamizda sanoatlashish sur'ati hamda aholi sonining jadal o'sishi aholining yaqin yillarda 37 million nafarga yetishi tufayli energiya iste'moli, ayniqsa, iqtisodiyot tarmoqlarining energetika resurslariga bo'lgan ehtiyoji sezilarli darajada ortib boraveradi.[1]

Bu, o'z navbatida, tabiiy xom ashyo uglevodorod resurslarini tejash va ulardan oqilona foydalanishni taqozo qiladi. Nega deganda, ushbu xomashyo zaxiralari chegaralangan. Hisob-kitoblarga qaraganda, resurslar iste'molining bugungi hajmi saqlanib qoladigan bo'lsa, 2030 yilda energetika resurslarining tanqisligi jami ehtiyojga nisbatan 65,4 foizni tashkil qilishi ehtimoli bor.

Uglevodorod resurslari orasida tabiiy gazga alohida e'tibor talab etiladi. Chunki elektr energetikasida birlamchi issiqlik-energetika resurslari ehtiyojlari tarkibida tabiiy gazga bog'liqlik 85 foizdan ortadi. Tabiiy gaz sarfining 42 foizi elektr energiyasini ishlab chiqarishga, 27 foizi aholi, 26 foizi iqtisodiyot tarmoqlari ehtiyojlarini ta'minlashga to'g'ri keladi. Shuning o'ziyiq, birinchi galda, tabiiy gazdan issiqlik elektr stansiyalari (IES)da elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish uchun foydalanish samaradorligini oshirish zarurligini ko'rsatadi.

Bugungi kunda sohaning joriy texnik holati shu darajadagi, IESda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar tannarxida xarajatlar ulushi o'rtacha 94,5 foizni, ayrim stansiyalarda esa 100 foizdan ortiqni tashkil etmoqda. Issiqlik elektr stansiyalarida sohaviy asbob-uskunalarning eskirishi o'rtacha 91,73 foiz ekani bunga sabab bo'layotir. 2015 yilda "O'zbekenergo" AJ kondensatsion issiqlik elektr stansiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqarishda foydali ish koeffitsiyenti 28,4 — 42 foiz o'rtasida, o'rtacha esa 33,5 foizni tashkil qildi. Bu Yevropa Ittifoqi, Janubi-Sharqiy Osiyoda foydalanilayotgan shu turdagi zamonaviy issiqlik elektr stansiyalari ko'rsatkichlaridan 1,5 baravar kamdir. Tabiiyki, 1 kVt. soat elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun xorijdagi elektr energiyasi ishlab chiqaruvchilari bilan taqqoslaganda ko'proq issiqlik-energetika resurslari sarflanmoqda. Masalan, 2015 yilda Yevropa Ittifoqi mamlakatlari zamonaviy IESlarida 1 kVt. soat elektr energiyasini hosil qilishga 269 gramm shartli yonilg'i sarflangan bo'lsa, "O'zbekenergo" AJ issiqlik elektr stansiyalarida bu ko'rsatkich qariyb 374,9 grammga yetadi.[2] Shuning ushun hozirgi vaqtda zamonaviy yangi innovatsion qurilma va moslamalardan foydalanish davr talabi hisoblanadi.

Hozirgi kunda Navoiy, Tolimarjon, Toshkent issiqlik elektr stansiyalarida amalga oshirilayotgan bug'-gaz va gaz turbinasi qurish ishlari, shuningdek, yaqin kelajakda To'raqo'rg'on, Taxiatosh, Sirdaryo IESlarida ham bunday ishlar ko'zda tutilayotgani sohada yonilg'i sarfini 1 kVt. soat elektr energiyasi ishlab chiqarish uchun

269 — 300 grammgacha shartli yonilg'iga qisqartirish imkonini beradi. Bu sa'y-harakatlar, shubhasiz, energetika sohasida barqaror rivojlanishni ta'minlash yo'lidagi strategik vazifalardan biri bo'lgan yonilg'ini qat'iy tejash, elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishga xizmat qiladi.

Kimyo sanoatidagi yuqori energiya sarfi o'z-o'zidan mahsulot tannarxining ortishiga hamda uning yetarli darajada raqobatdosh emasligiga asosiy sabab bo'lmoqda. O'zbekiston kimyo sanoati korxonalarida mahsulot chiqarish narxida xarajatlar ulushi 99,7-100 foizni tashkil qiladi. Ulardan 64 foizi aynan energetika resurslariga sarflanadi.

O'zbekistonda bir tonna ammiak ishlab chiqarishga 1868 kub metr tabiiy gaz sarflanadi. Agar bu jarayonda Haldor Topsoe rusumli zamonaviy uskunalardan foydalanilganda, mazkur ko'rsatkich 902 kub metrdan oshmaydi. Ya'ni yurtimiz korxonalarida ammiak ishlab chiqarishga tabiiy gaz sarfi zamonaviy texnologiyalar qo'llanilgandagiga qaraganda 2,1 baravardan ham ziyoddir. Bunday ishlab chiqarish sub'yektlarida elektr energiyasi turdosh zamonaviy korxonalaridagiga nisbatan 1,5 — 2,5 baravar ko'p ishlatiladi.

Hisob-kitoblar shuni ko'rsatayaptiki, O'zbekistonda birmuncha tejamkor quvvatlar ishga tushirilsa, energiya sarfini 2 — 2,5 baravarga, ammiakning tannarxini esa 1,8 baravarga pasaytirish mumkin. Bunday holat boshqa turdagi mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda ham kuzatilmoqda. Masalan, azot ishlab chiqarishda mahsulot tannarxida energiya resurslarining ulushi 70 foizdan ortiqni tashkil qiladi, energiya sarfi esa xorijdagiga nisbatan 2 — 2,5 baravardan oshadi.[3]

Shuni alohida qayd etish kerakki, bugun kimyo sohasidagi korxonalar tomonidan ishlab chiqarilayotgan mineral o'g'itlar monopol mahsulotlar reyestriga kiritilgan. Monopol mahsulot narxida ko'zda tutilgan daromad har doim ham ishlab chiqarish quvvatlarini yangilash, korxonani rivojlantirish hamda moliyaviy-iqtisodiy xavflarning oldini olish maqsadida o'z aylanma mablag'ini to'ldirish uchun yetmaydi.

Bundan tashqari, mineral o'g'it sotib oladiganlar — qishloq xo'jaligi korxonalarining debitor qarzdorligi, ikkinchi tarafdin ishlab chiqarilgan mahsulotning me'yordan ziyod qoldig'i mavjudligi tufayli vaziyat yanada chuqurlashib, energiya resursi yetkazib beruvchilar kreditor qarzdorligining ortishiga sabab bo'lmoqda.

Bunda kimyo sanoatida energiya samaradorligini oshirish mavjud ammiak va azot ishlab chiqarish quvvatlarini ilg'or texnologiyalarni joriy qilish orqali to'liq modernizatsiyalashni hamda energiya ko'p iste'mol qiladigan quvvatlarni ekspluatatsiyadan chiqarishni taqozo etmoqda. Bu ammiak tayyorlashda energiya sarfini 1,5 — 2 baravarga kamaytirishga zamin yaratadi. Navoiy viloyatida "Navoiyazot"ning eskirgan quvvatlari o'rnida ammiak, karbamid va azot kislotasi ishlab chiqaradigan zamonaviy quvvatlarni qurish to'g'risida qaror qabul qilingan



bo'lsa-da, "Farg'onaazot"da bu borada aniq bir strategiya va aniq bir ish qilingani yo'q.[2]

Qurilish materiallari sanoati ham issiqlik-energetika resurslarining yirik iste'molchisi hisoblanadi. Mazkur sohada mahsulot ishlab chiqarish hamda sotishda yonilg'i va energiya sarfi ulushi 50 foizga yetadi. Bu, albatta, o'tgan asrda qurilgan zavodlarda hali ham eskirgan texnologiyalardan foydalanilayotgani natijasidir. Bugun sement ishlab chiqaradigan uchta zavodda yuqori energiya sarfiga ega bo'lgan "ho'l" deb ataladigan usul keng qo'llaniladi. Misol uchun, "Ohangaronsement"da bir tonna mahsulot ishlab chiqarishga 286,7 kilogramm, "Quvasoysement"da 246,6 kilogramm, "Bekobodsement"da esa 230 kilogramm shartli yonilg'i ketadi. Mamlakatimizdagi sement zavodlaridan faqatgina "Qizilqum-sement"da kam, ya'ni 130 kilogramm shartli yonilg'i sarflanadi. Bu "quruq" usuli amaliyotga tatbiq etilgani samarasidir. Ammo ushbu ko'rsatkich ham Yaponiya, Koreya Respublikasidagi tegishli korxonalar bilan qiyoslanganda, 30 foiz ko'p. "Quruq" usulida ishlaydigan mazkur korxonalarda shartli yonilg'ining barcha sarfi bir tonna klinkerga 120 kilogrammdan oshmaydi. Xitoy va Turkiyadagi sement zavodlari ham xuddi shunday ko'rsatkichlarga ega. Va aynan ular ichki bozordagi mahalliy ishlab chiqaruvchilar bilan asosiy raqobatga kirishadi. Natijada o'zimizning sement mahsulotimiz narx omili sabab raqobatda o'z mavqeini boy berib qo'ymoqda.

Samaradorligi yuqori bo'lgan texnologiyalarni joriy etish orqali energiya iste'molini, hatto, 30 foizga kamaytirish istiqbolda sement zavodlarida 230 ming tonna shartli yonilg'i yoki 200 million kub metr tabiiy gaz tejab qolish imkonini beradi.

Shuningdek, g'isht ishlab chiqarishda ham energiya resurslari katta miqdorda sarflanadi. Xalqaro amaliyot shuni ko'rsatayaptiki, ishlab chiqarishda energiya sarfini keskin kamaytiradigan texnologiyalar mavjud. Jumladan, gaz o'tkazmaydigan tunnel pechlarini qo'llash, bo'shliqni kengaytirish orqali yonilg'i sarfini o'rtacha 30 — 40 foiz iqtisod qilish mumkin. Ammo ushbu texnologiyalar mamlakatimizdagi korxonalarda ommalashmayapti.[3]

Shu ma'noda, yurtimizda qurilish sanoati korxonalarini tubdan modernizatsiyalash, amaliyotga yuqori texnologik liniyalarni joriy qilish zarur. Bunda, ayniqsa, energiya tejankor texnologiyalarga alohida e'tibor qaratish lozim. Masalan, g'ovakli kavakda g'isht ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish yonilg'i sarfini 15 foiz qisqartiradi. Qurilishda ishlatiladigan hamda issiq saqlaydigan materiallarning zamonaviy turlarini ishlab chiqarishni o'zlashtirish ham juda muhim. Negaki, devor konstruksiyasidagi 1 kub metr shunday material 3 mingta g'ishtning issiqlikni izolyatsiyalovchi xususiyatini o'zida mujassam etadi. Vaholonki, mahsulot ishlab chiqarishga atigi 50 kilogramm shartli yonilg'i ketsa, 3 ming dona g'isht tayyorlashga 1000 kilogramm shartli yonilg'i sarflanadi.

Darhaqiqat, energiya samaradorligini oshirish energetik resurslarni, birinchi galda, O‘zbekiston uchun strategik ahamiyatga ega bo‘lgan tabiiy gazni iqtisod qilishga, ayni paytda yuqori qo‘shilgan qiymatga ega mahsulotlar ishlab chiqarishga keng yo‘l ochadi. Masalan, 3,5 milliard kub metr tabiiy gazni sintetik suyultirilgan yonilg‘iga aylantirish xom ashyoga nisbatan qo‘shimcha qiymatni 7 — 9 baravar oshirish imkonini beradi. Hisob-kitoblar shuni ko‘rsatayaptiki, O‘zbekistonda gazni GTL texnologiyasi bo‘yicha qayta ishlash orqali mahsulot tayyorlash tannarxi dunyo ko‘rsatkichlaridan birmuncha past. Xususan, metanol ishlab chiqarish 2 baravar, sintetik yonilg‘i 1,6 baravar arzon bo‘ladi. Bu gazning eksport narxlari bo‘yicha qiymatini hisobga olgan sharoitda ham yuqori raqobat ko‘rsatkichlariga erishishda muhim omildir. [4].

Shu bilan birga, energiya resurslarini tejashdan qolgan qo‘shimcha mablag‘ni iqtisodiyotimizning yetakchi korxonalarini modernizatsiyalashga, ularni zamonaviy energiya tejamkor, yuqori ishlab chiqarish quvvatiga ega asbob-uskunalar xaridiga yo‘naltirish mumkin. Bu, energiya samaradorligini joriy qilish orqali tayyorlanayotgan mahsulotning tannarxini pasaytirish, ichki va tashqi bozorlarda raqobatdoshligini oshirish, pirovardida tarkibiy o‘zgarishlarni jadallashtirishga xizmat qiladi.

Bularning barchasi energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha uzoq muddatli davlat strategiyasini ishlab chiqish va qabul qilish zaruratini tug‘dirmoqda. Unda iqtisodiyotning barcha soha hamda tarmog‘ida energiyani tejash, xalq xo‘jaligi va aholi iste’molida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish imkoniyatlarini kengaytirish, elektr energiyasi ishlab chiqarish bo‘yicha zamonaviy quvvatlarni ishga tushirish, “yashil iqtisodiyot”ga o‘tish masalalarini kompleks hal qilish yo‘llari nazarda tutilardi. Energiya samaradorligini yuksaltirishdek foydalanilmay yotgan ulkan zaxirani ishga solish, shubhasiz, mamlakatimiz rahbariyati tomonidan belgilab berilgan milliy iqtisodiyotimizning raqobatdoshligini oshirish hamda yalpi ichki mahsulotimizning yuqori sur‘atlarda o‘sishini ta’minlash bo‘yicha ustuvor vazifalarni hal qilishda muhim o‘rin tutadi.

Energiyani tejash bo‘yicha shu va boshqa chora-tadbirlar qurilish materiallari sanoatida energiya sarfini keskin kamaytirishga, natijada mahsulotning tannarxini pasaytirishga olib keladi. Bu, ayniqsa, ichki va tashqi bozordagi raqobatda juda muhim o‘rin tutadi.

**ADABIYOTLAR**

1. Васильев Ю.С., Хрисанов Н.И. Экология использования возобновляющихся энергоисточников. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 343 с.
2. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию //Беляев Л.С., Марченко О.В., и др. – Новосибирск: Наука, 2000. – 269 с.
3. Trinity Chesterton | chesterton@havethebestelectronics.com. Oxirgi o'zgartirilgan: 2023
4. www.bilimdon.uz. - O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligining asosiy vyeб sayti.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016013>

## O‘ZBEKISTONDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

**Fayzullayev Ixtiyor Muqimovich**

(QarMII) Qarshi.sh.

[fayzullayev0511@gmail.com](mailto:fayzullayev0511@gmail.com)

### ANNOTATSIYA

*Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalanishning samaradorligini oshirish, quyosh elektir stansiyalarining quvvatini oshirish, Qayta tiklanuvchi energiya manbalari, Quyosh energiyasidan oqilona foydalanish, muqobil energiya manbalariga ega bo‘lish, ularning quvvati, jamiyatdagi orni hamda atrof-muhitni ifloslantirmaydigan yagona energiya manbai va dunyo mamlakatlarining quyosh energiyasidan foydalanishdagi boy tajribalari va xarajat qilinadigan mablaglar haqida malumot berilgan. Bu esa energiya resurslarni tejashga xizmat qiladi.*

**Kalit so‘zlar:** *Quyosh elektr stansiyalari, quyosh energiyasi, elektr energiya, quyosh kollektorlari, quyosh konsentratorlari, noan’anaviy energiya manbalari, qayta tiklanuvchi energiya manbalari.*

### ABSTRACT

*This article provides information on how to improve the efficiency of the use of solar energy, increase the capacity of solar electric plants, renewable energy sources, rational use of solar energy, access to alternative energy sources, their capacity, the only source of energy in society that does not pollute the OR and the environment, and the rich experiences of the countries of the world in This serves to save energy resources.*

**Keywords:** *Solar power plants, solar power, electricity, solar collectors, solar concentrators, unconventional energy sources, renewable energy sources.*

Hozirgi vaqtda butun dunyoda va jumladan bizning mamlakatda ham elektr energiyaga bo‘lgan ehtiyoj kun sayin oshib bormoqda. Respublikamizda elektr energiyaga bo‘lgan talabni qondirish uchun ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning asosiy qismini organik yoqilg‘ilarda ishlaydigan eletrostansiyalar tashkil qiladi. Biz bilamizki qazib olinadigan organik yoqilg‘i tabiatning bizga bergan in’omi va bu abadiy emas. Shuning uchun biz qayta tiklanuvchi energiya

turlariga murojat qilib va undan samarali va oqilona foydalanishimiz zarur. Qayta tiklanuvchi energiya manbalardan biri quyosh energiyasidan foydalanish yilning 320 kunidan ko'prog'i quyoshli bo'lgan bizning yurtimiz uchun samarasi ancha yuqori bo'ladi. Qayta tiklanuvchi energiya manbalarini bilishdan avval quyosh to'g'risida qisqacha ma'lumot bilan tanishib chiksak maqsadga muvofiq bo'ladi.

Quyosh — cho'g'langan g'oyat katta gaz shardir: Bu sharning diametri 1400000 km ga yaqin, ya'ni yer diametridan qariyb 110 marta kattadir. Ulkan energiya manbai quyoshning tuzilishi quyidagicha:

Quyosh yadrosi 1500000 km.ga teng, yadro markazidagi harorat 14-20 mln.C gacha, yadroda har sekuntda taxminan 4,2 mln tonna modda issiqlik nurga aylanadi. Bu quyoshning  $2 \cdot 10^{27}$  tonna massasi oldida juda ham kichik miqdordir.

**Quyosh tojlari.** Quyoshning eng chetki qobig'i bo'lib, u yerdagi harorat 5-6 mln.C ga teng. Quyosh tojlarini quyosh to'la tutilganda qurollanmagan ko'z bilan ham ko'rish mumkin.

**Fotosfera.** Quyoshning nur chiqaruvchi qatlami bo'lib, uni ko'rinuvchi sirtini hosil qilgan. Qalinligi 320 km. Harorati 5800.C

**Xromosfera.** Tashqi qobig'i bo'lib, uning qalinligi 10 000 km. Harorat esa 4000-15000 C gacha ortib turadi.

**Quyosh** - quyosh sistemasining barcha yig'indi massasining 99,86 %ini tashkil qilgan. Quyosh nurlari yerdagi hayotni quvvatlab turadi. Quyoshning tarkibi jihatidan: quyosh massasining 73% ini va hajmining 92% ini vodorod, quyosh massasining taxminan 25 % i hajmining esa 7% ini geliy va boshqa elementlar: temir, nikel, kislorod, azot, kremniy, oltingugurt, magniy, uglerod, neon, kalsiy va xromlar tashkil qilgan. Ularning ulushi 1 % dan kamroq.

Hisob-kitoblar va kuzatishlarning ko'rsatishicha, Quyoshdagi 1 mln. dona vodorod atomiga 98 ming dona geliy, 851 dona kislorod, 398 dona uglerod, 123 dona neon, 100 dona azot, 47 dona temir, 38 dona magniy, 35 kremniy, 16 dona oltingugurt, 4 dona argon, 3 dona alyuminiy va 2 donadan nikel, natriy, kalsiy va boshqa elementlarning atomlari to'g'ri keladi.

Quyosh nurining quvvati quyosh doimiysi bilan xarakterlanadi. Quyosh doimiysi quyosh nurlariga perpendikulyar bo'lgan birlik yuza orqali o'tayotgan energiya miqdoridir. Bu doimiy taxminan  $1370 \text{ Vt/m}^2$  ga teng. Yer atmosferasidan o'tayotgan Quyosh nurlari atmosferada taxminan  $370 \text{ Vt/m}^2$  energiyasini yo'qotadi. Yer sirtigacha esa faqatgina  $1000 \text{ Vt/m}^2$  (havo ochiq bo'lgan kunda Quyosh cho'qqida turganda) energiyasi yetib keladi. Bu energiyadan turli tabiiy va sun'iy jarayonlarda foydalanish mumkin.



Quyosh sirtining harorati 6000 C dan ortiq, ya'ni parovoz o'chog'idagi toblanib turgan olov haroratidan olti marta ortiq. Quyosh nurlanishining ravshanligi elektr yoyi alangasining ravshanligidan 10 marta ortiq.

Quyoshning ichki qatlamlarida harorat 20 million gradusgacha yetadi. Quyoshdan Yergacha bo'lgan o'rtacha masofa 150 mln.km.ga yaqin, ya'ni soatiga 70 km tezlik bilan yuradigan avtomashina bu masofani, to'xtovsiz yurib o'tishi uchun 247,8 yildan ortiqroq vaqt kerak bo'lar edi.

Sekundiga 300 ming km tezlik bilan tarqaladigan yo'ruglik Quyoshdan Yerga 8 minut 20 sekundda yetib keladi. Quyoshdan har bir sutkada ajralib chiqadigan energiya miqdori 13-10 milliard tonna toshko'mirni yoqqanda beradigan energiya miqdoriga teng. Quyosh sirtining bir kvadrat metri nurlanishining quvvati 60 ming kilovatga yaqin.

Quyosh energiyasining manbai uning bag'rida sodir bo'lib turadigan termoyadro reaksiyasi, ya'ni vodorodning geliyga aylanish reaksiyasi (vodorod yadrosining geliy yadrosiga aylanishi)dir. 1 kg vodorodning geliyga aylanishida chiqadigan issiqlik miqdori 20 ming tonna toshko'mir yonganda chiqadigan energiyaga teng. Quyosh massasining 73% dan ko'proq qismi vodoroddan iborat. Ana shunga asoslanib, „Quyosh yana necha yil davomida energiya berishi mumkin?“ degan savolga: Quyosh bundan keyin ham bir necha milliard yillar energiya beradi deb javob berish mumkin. Agar yer sirtining faqat quruqlik qismini e'tiborga oladigan bo'lsak, uning bu qismiga 12 ming milliard kun energiya keladi.

Agar bu energiyaning faqat bir foizidagina foydalana olsak edi, bu energiya har biri 100 ming kilovatt quvvatga ega bo'lgan 5 million 200 mingta hudud elektrostantsiyalarining umumiy quvvatini tashkil etar edi (bunda quyosh issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantirishdagi f. i. k. hisobga olinmaydi).

Quyosh energiyasidan foydalanish Jahon energetika kengashi tomonidan taqdim etilgan rejaga muvofiq, kurrai zaminimizda har yili ishlatiladigan yoqilg'i 15 milliard tonna neft yoqilg'isi ekvivalenti energiyasidan oshmagan taqdirdagina bunday halokatning oldini olish mumkin. Buning uchun 2050-yilga borib sarflanishi mo'ljallanayotgan yoqilg'ining qirq foizi quyosh, shamol, oqar suv yordamida hamda biologik usulda hosil qilinadigan energiya kabi qayta tiklanuvchan issiqlik manbalaridan foydalanish hisobiga qoplanishi lozim. O'zbekiston quyosh energiyasidan xalq xo'jaligining turli sohalarida foydalanish uchun qulay tabiiy sharoitda joylashgan. Yurtimiz iqlim sharoitida har yili bir kvadrat metr yer sathiga 1700000 kilovatt-soat miqdorida quyosh energiyasi tushadi.

O'zbekiston Fanlar akademiyasining "Fizika-Quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi selektiv qoplamalar va quyosh issiqlik qurilmalari laboratoriyasida bunday vazifalar yechimini topishga xizmat qiladigan noan'anaviy, qayta

tiklanuvchan va ekologik toza quyosh energiyasidan issiqlik manbai sifatida foydalanuvchi qurilmalar majmuasi yaratildi. O'zbekiston energetiklarining bu borada qo'lga kiritgan yutuqlari quyosh energiyasidan issiqlik ta'minoti tizimlarida keng foydalanish imkonini beradi. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan 65 million tonna shartli yoqilg'ining uchdan bir qismi aholining issiqlik energiyasiga bo'lgan ehtiyojini qoplash uchun sarflanadi. Agar uning 25 foizi quyosh energiyasi hisobiga qoplansa, talab qilinadigan an'anaviy yoqilg'i miqdori sezilarli kamayadi, atrof- muhitga yetkazilayotgan zararning oldi olinadi.

Quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantiruvchi qurilma quyosh kollektori deb ataladi. Iste'molchilarning issiqlik energiyasi yoki issiq suvga bo'lgan ehtiyojini istalgan vaqtda qondirish uchun yana qo'shimcha issiqlik energiyasi akkumulyatorlari talab qilinadi. Hozirgi vaqtda olimlarimiz tomonidan shunday qurilmalarning keng ko'lamda foydalanishga mo'ljallangan nusxalarini tatbiq etildi va amaliyotga qo'llanilmoqda.

Quyosh energiyasidan amalda foydalanishning yana bir muhim yo'nalishi uni fotoelektrik batareyalar yordamida elektr energiyasiga aylantirish va markazlashgan elektr tarmoqlari yetib bormagan joylardagi iste'molchilarni ta'minlashdir. Bu sohada jahonning rivojlangan mamlakatlarida samarali usullar yaratilgan va ulardan samarali foydalanib kelinmoqda. Quyoshdan olinadigan elektr energiyasi narxini yanada pasaytirishning istiqbolli yo'llaridan biri termodinamik usuldir. Bunda dastlab quyosh energiyasi harorati 300-350 daraja bo'lgan issiqlik energiyasiga aylantiriladi, keyin undan an'anaviy bug'-kuch qurilmalari yordamida elektr energiyasi hosil qilinadi. Bu usulda ishlab chiqilgan har bir kilovatt-soat elektr energiyasining narxi O'zbekiston iqlimi sharoitida 0,1 AQSh dollarigacha pasayishi mumkin. Tabiiyki, markaziy elektr tarmoqlaridan uzoqda joylashgan kam quvvatli energiya talab qiluvchi iste'molchilarni an'anaviy usulda elektr energiyasini yetkazib berish va ta'minlash iqtisodiy jihatdan murakkab jarayon. Ilmiy izlanishlar natijasida yaratilgan yangi qurilma bunday muammoni hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozir respublikamizning tog'oldi va cho'l hududlarida shunday qurilmalardan bir nechtasi ishlab turibdi.

## XULOSA

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, butunjahon energiya tizimidagi tuzilmalar ish faolyatini yanada rivojlantirish va yuqori darajaga olib chiqish uchun energiya tizimlarini yanada isloh qilish, muqobil energiya manbalaridan samarali va oqilona foydalanish, xalqimizning hayot farovonligini oshirish bugungi kunning dolzarb vazifasi hisoblanadi. Bu borada yurtimizda va butun dunyoda keng ko'lamli ishlar yuqori suratlarda olib borilmoqda. Birgina quyosh energiyasi orqali millionlab

xarajatlardan qutilish imkonimiz mavjud. Quyosh elektr stansiyalarini ko‘paytirish, uning foydali ish koeffitsiyentini oshirish, oldimizda turgan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Oxirgi o‘n yillikda quyosh energiyasidan foydalanish butun dunyo miqyosida ortib bormoqda. 2021-yildagi ma’lumotlarga qaraganda jahon elektr energiyasining deyarli 5 foizini fotoelektrik quyosh stansiyalariga to‘g‘ri kelmoqda. Bir qarashda bu juda kichik miqdordek tuyiladi, lekin bu miqdor ko‘rsatkich yildan yilga kun sayin ortib bormoqda. O‘n yillar ilgari bu ko‘rsatkich atigi 1 foizni tashkil qilar edi va u asosan rivojlangan davlatlar hisobiga to‘g‘ri kelgan. Hozirgi kunga kelib esa nafaqat rivojlangan davlatlar, balki rivojlanayotgan davlatlarda ham quyosh energiyasidan samarali foydalanishga katta e’tibor berilmoqda.

## ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Захидов Р.А. Возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы. //Узбекский журнал «Проблемы информатики и энергетики». №4 стр.20 – 30. 2002 г.

2. Кирюшатов А.И. Использование нетрадиционных возобновляющихся источники энергии в сельскохозяйственном производстве.—М: Агропромиздат. стр.96. 1991 г.

3. Драганов Б.Х. Использование возобновляющихся и вторичных энергоресурсов в сельском хозяйстве. Киев: Высшая школа.стр.54. 1988.

4. Рашидов, Ю.К., & Файзиев, З.Х. (2019). Самодренируемые гелиоустановки: опыт разработки и применения в мировой и отечественной практике.

5. Узбоев, М. Д., & Файзиев, З. Х. (2021). Экономия энергоресурсов, эффективное использование возобновляемых источников энергии. Universum: технические науки, (2- 4 (83)), 8-10.

6. Zakirjanovna, Y. S., & Valerevna, V. K. (2023). QUYOSH energiyasini hozirgi kundagi o‘zbekiston respublikasidagi o‘rni. O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali, 2(20), 639-643.

7. Zakirjanovna, Y. S. (2023). qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanilish. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(9), 275-279

### Internet manbalari:

1. Ziyonet.uz;

2.<http://www.rosteplo.ru>;

3.<http://www.abok.ru>;

4.<http://www.03-ts.ru>;

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016076>

## O‘ZBEKISTONDA TIJORAT BANKLARINING O‘RNI VA KREDIT FAOLIYATINI BOSHQARISH

**Xodjayeva Muhayyo Ulmasovna**

Qarshi muhandislik iqtisodiyot inistituti assistent o‘qituvchisi

[muhayyoolmasovna@gmail.com](mailto:muhayyoolmasovna@gmail.com)

**Annotatsiya:** Maqolada O‘zbekistonda tijorat banklarining kredit portfelini boshqarish samaradorligini oshirish yo‘llari va shu tariqa kreditlash tizimini rivojlantirish masalalari hamda respublikamiz tijorat banklarida kredit portfelini boshqarish samaradorligini oshirish yo‘llari yuzasidan izlanishlar olib borilishini doimo dolzarb ekanligi haqida so‘z yuritilgan.

**Kalit so‘zlar:** tijorat banki, kredit, kredit portfelini boshqarish, risk, daromadlilik, likvidlilik bankning kredit portfeli, muammoli kreditlar, zaxiralar, muddati o‘tgan qarzdorlik, bank kredit siyosati, bank riski, kredit ta‘minoti, diversifikatsiya.

**Аннотация:** В статье говорится о путях повышения эффективности управления кредитным портфелем коммерческих банков Узбекистана и, таким образом, о проблеме развития системы кредитования, а также о том, что всегда актуально проведение исследований по путям повышения эффективности кредитной деятельности. управление кредитным портфелем в коммерческих банках нашей республики.

**Ключевые слова:** коммерческий банк, кредит, управление кредитным портфелем, риск, доходность, ликвидность кредитного портфеля банка, проблемные кредиты, резервы, просроченная задолженность, кредитная политика банка, банковский риск, кредитное обеспечение, диверсификация.

**Abstract.** The article talks about ways to improve the efficiency of credit portfolio management of commercial banks in Uzbekistan and, thus, the issue of developing the lending system, as well as the fact that it is always relevant to conduct research on ways to improve the efficiency of credit portfolio management in commercial banks of our republic.

**Keywords:** commercial banking, credit, credit portfolio management, risk, profitability, liquidity bank's credit portfolio, problem loans, reserves, overdue debt, bank credit policy, bank risk, credit provision, diversification.

**Kirish.** Bizga ma'lumki Mamlakatimiz bank tizimida iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlashtirish hamda bank tizimini liberallashtirish sharoitida kredit operatsiyalari muhim o'rin tutadi. "2020-2025 yillarga mo'ljallangan O'zbekiston Respublikasining bank tizimini isloh qilish strategiyasi" to'g'risida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining farmonida kredit portfeli va tavakkalchiliklarni boshqarish sifatini yaxshilash, kreditlash hajmlarining mo'tadil o'sishiga amal qilish va kreditlashning faqat bozor shartlari asosida amalga oshirilishiga e'tibor berish alohida ta'kidlab o'tilgan.

Bunday operatsiyalarni bajarishda asosiy o'rinni Tijorat banklari egallaydi. Biz tijorat banklari haqida so'z olib borar ekanmiz avvalom bor quyidagi savollarga javob berishimiz kerak bo'ladi.

**1. Tijorat banki nima? Tijorat banki** – tijorat asosida bank faoliyati, ya'ni mablag'larni jalb qilish va kreditlarni taqdim etish, bank hisobvaraqlarini ochish va uni yuritish hamda to'lovlarni o'tkazish kabi amaliyotlarni amalga oshiruvchi kredit tashkilotidir. Tijorat banklari - bo'sh pulga (jamg'armaga) ega va pulga muhtoj bo'lganlar o'rtasidagi vositachilardan biri hisoblanadi.

**2. Tijorat banklari nima uchun kerak? Tijorat banklari** iqtisodiyotning asosiy "qon tomir tizimi" bo'lib, aholi va biznesning to'planib qolgan jamg'armalarini taqsimlash orqali iqtisodiyotni zarur moliyaviy resurslar bilan ta'minlaydi. Bu vositachilik iqtisodiyotni yanada rivojlantirish uchun zarur bo'lgan "yoqilg'i" ya'ni pul mablag'i bilan ta'minlaydigan omilidir. Vositachi sifatida tijorat banklari pul mablag'laridan foydalanganligi uchun foiz to'lash sharti bilan omonatlarni jalb qiladilar va ularni aholi va tadbirkorlarga kreditlar va investitsiyalar shaklida foiz evaziga taqdim etadilar. Respublikamizda tijorat bank faoliyatini yuritish uchun Markaziy bank tomonidan beriladigan bank litsenziyasini olish zarur. Ushbu litsenziya muddatsiz va uchinchi shaxslarga berilishi mumkin emas.

**3. Tijorat banklari qanday xizmatlar ko'rsatadi? Birinchidan,** banklar sizning mablag'ingiz bilan samarali foydalanishni va xavfsizligini ta'minlagan holda, omonatga pulingizni qabul qilib, foiz to'lash orqali mablag'laringizni ko'paytirib beradi. **Ikkinchidan,** sizga mablag' kerak bo'lganda yoki zarur narsalarni sotib olish uchun jamg'armalaringiz etarli bo'lmaganda, tijorat banklari sizga kreditlar taqdim etishi mumkin. Bularga uy, texnika, avtomobil, mebel sotib olish, o'qish to'lovlari va boshqalarni misol qilib olishimiz mumkin. **Uchinchidan,** banklarning kassalari va mobil ilovalari orqali mahsulotlarning xaridi, ko'rsatilgan xizmatlar, bajarilgan ishlar, jarimalar va boshqalar uchun to'lovlarni amalga oshirish oson bo'ladi. **To'rtinchidan,** naqd pulsiz mablag'lar bilan to'lash uchun tijorat banklarida hisobvaraq ochish mumkin. Bu, onlayn do'konlarda amalga oshirilgan xaridlar uchun eng qulay to'lov yo'li hisoblanadi. Bank hisobvarag'iga mablag'ingizni qo'yib, ularni



xavfsizlikda saqlaysiz. Bundan tashqari, tijorat banklari xorijiy valyutani naqd va naqd pulsiz shakllarda sotib olish va sotish, bank konsalting va informatsion xizmatlar, hujjatlarni va boshqa qimmatbaho narsalar va hokazolarni saqlash uchun seyf va yacheykalarni ijaraga berish bilan bog‘liq xizmatlar ko‘rsatadi.

Bundan tashqari Respublikamizda iqtisodiyotni rivojlantirishga yo‘naltirilayotgan bank kreditlari hajmining oshishi, bank kreditlaridan foydalanayotgan turli mulkchilik va xo‘jalik yuritish shaklidagi mijozlar miqdori ko‘payishi va banklar tomonidan berilayotgan kreditlarni oqilona joylashtirish va ular samaradorligini oshirish, berilgan kreditlar hamda ular bo‘yicha hisoblangan foizlarni o‘z vaqtida o‘ndirib olishni ta‘minlash banklar kredit portfeli ustidan doimiy kuzatib borish asosiy ishi deb talab qilinmoqda.

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili va natijalar muhokamasi :** Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki Tijorat banklarida kredit faoliyatini boshqarish samaradorligini oshirish masalalari bir qator xorijiy olimlarning ilmiy tadqiqotlarida o‘rganilgan va kredit portfeli tushunchasini uning mohiyatiga berilgan ta‘riflarda ifodalangan. Masalan amerikalik iqtisodchilar Kris J. Barlton, Diana Mak Noton kredit portfeli - bu kreditlarni turkumlashni o‘z ichiga oladi deb ta‘riflashadi . SHuningdek, N. Sokolinskaya “kredit portfeli qisqa va uzoq muddatli kreditlar yig‘indisidan iborat” deb ta‘riflaydi. Bu ta‘rifda asosiy e‘tibor kreditning muddatiga qaratilgan bu holat kredit portfelining mohiyatini to‘liq ochib bermaydi chunki, bank tomonidan berilgan kreditlarning muddatini belgilab qo‘yilishi va unga rioya qilinishi faqat kredit portfelining sifatini aniqlashda muhim omil bo‘lishi mumkin. Rossiyalik mashhur iqtisodchi olim O.I.Lavrushin “kredit portfeli tushunchasi bank ishida odatda bir yoki boshqa bankning kreditlari yig‘indisi tushuniladi” deb ta‘rif beradi. SHu bilan birga u bankda kredit portfelini shakllantirish va uni tahlilini olib borish tijorat banking strategiya va taktikasini aniq ishlab chiqish imkonini berib, mijozlarni kreditlash imkoniyatini oshiradi deb hisoblaydi. O‘zbekistonlik iqtisodchi olimlar ham bu borada qator izlanishlarni olib borishgan, xususan, SH.Z.Abdullaevaning fikriga ko‘ra, banklarning kredit portfeli – bu turli xil kredit risklariga asoslangan muayyan mezonlarga qarab turkumlangan kreditlar miqyosidagi bank talablarining yig‘indisidir. Iqtisodchi olim o‘z ta‘rifida kreditlarning ma‘lum bir mezonlar asosida turkumlanishiga, shu bilan birga kredit risklariga alohida to‘xtalib o‘tgan. YUqorida ko‘rib chiqilgan ta‘riflarning o‘ziga xos jihatlarini tahlil qilgan holda kredit portfeliga quyidagicha ta‘rif berish mumkin deb hisoblaymiz: bankning kredit portfeli- bu bankning kredit operatsiyalarini amalga oshirish uchun zarur asos sanalib, bank tomonidan berilgan jami kreditlarning yig‘indisini o‘zida ifodalaydi.

SHuningdek, banklar faoliyatida kredit operatsiyalari asosiy o‘rinni egallagani uchun ularning kredit portfelini to‘g‘ri tashkil qilish banklarning samarali va barqaror

faoliyat ko'rsatishi uchun imkoniyat yaratib beruvchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Kredit operatsiyalarini olib borishda yo'l qo'yilgan kamchiliklar banklar daromadining kamayishiga, ba'zi hollarda ularning sinishiga olib kelishi mumkin. SHu sababli, banklarning kredit portfelini va uning sifatini nazorat qilib borish tijorat banklari samarali faoliyatining garovidir. YUqorida o'rganilgan holatlarga asoslanib, respublikamiz tijorat banklarida kredit portfelini boshqarish samaradorligini oshirish yo'llari yuzasidan izlanishlar olib borilishini doimo dolzarb deb hisoblaymiz.

**Tadqiqot metodologiyasi:** Biz ushbu mavzuni o'rganish jarayonida umumiy iqtisodiy usullar bilan bir qatorda ma'lumotlarni tizimlash bo'yicha maxsus yondashuvlar, ya'ni taqqoslash, nazariy va amaliy materiallarni jamlash hamda tizimli tahlil kabi usullar qo'llanilgan. Maqolaning nazariy va uslubiy asosi sifatida umumiy iqtisodiy adabiyot hamda ilmiy maqolalar, iqtisodchi olimlarning tijorat banklarida kredit portfelini samarali boshqarish masalalari bo'yicha izlanishlari, olimlar va soha vakillari bilan suhbat, ularning yozma va og'zaki fikr-mulohazalarini tahlil qilish, ekspert baholash, jarayonlarni kuzatish, iqtisodiy hodisa va jarayonlarga tizimli yondashuv, muallif tajribalari bilan qiyosiy tahlil o'tkazish orqali tegishli yo'nalishlarda xulosa, taklif va tavsiyalar berilgan.

**Xulosa va takliflar:** Xulosa qilib aytganda, O'zbekiston tijorat banklari o'z faoliyatlari davomida qator muammolarga duch keladilar, ularni xal qilish esa iqtisodiyotimizning kelajakdagi taraqqiyoti uchun muhim hayotiy masaladir. Bu muammoni birinchi navbatda, ko'pchilik bank mijozlarining qoniqsiz moliyaviy ahvoli keltirib chiqaradi. Tijorat banklari kredit portfelini boshqarishning pirovard maqsadi shundan iboratki ushbu portfelning risk, daromadlilik va likvidlilik ko'rsatkichlarining optimal darajasiga erishish hisoblanadi, kredit portfelini samarali boshqarishda quyidagi bir qator omillarni hisobga olish zarur hisoblanadi: bank aktivlari sifati ustidan doimiy, ta'sirchan monitoring olib borish, bank aktivlari bilan bog'liq muammoli holatlarni dastlabki bosqichlarda aniqlash va bartaraf etish mexanizmini mustahkamlash, banklarda aktivlarni keng diversifikatsiya qilish, bank tizimiga oid qabul qilingan qarorlar hamda kredit munosabatlarini tartibga soluvchi me'yoriy hujjatlar ijrosini tashkil qilish asosida kreditlash jarayonida vujudga kelishi mumkin bo'lgan xatarlarni baholash, o'rganish, ularni tahlil qilish, biznes-reja ko'rsatkichlari bajarilishini nazorat qilish; muammoli kreditlarni boshqarishning yangi usullarini shakllantirish, aktivlar sifatini ta'minlashni nazorat qilish, bunda kredit portfelida yaxshi kreditlar ulushi 90 foizdan kam bo'lmasligi, muddati o'tgan kreditlar miqdorini minimallashtirish, kredit portfelini tarkibining tasdiqlangan kredit siyosatiga mosligi (sohalar, hududlar va muddati bo'yicha) kabi masalalarni nazorat qilish; bank kredit siyosati va kreditlash tamoyillari shartlariga rioya etilishini nazorat qilish.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. “Banklar va bank faoliyati to‘g‘risida” gi O‘zbekiston [Respublikasi qonuni](#) 2019-yil 6-noyabr.
2. O‘zbekiston Respublikasining “O‘zbekiston Respublikasining Markaziy banki to‘g‘risida”gi Qonuni, 2019-yil 11-noyabrdagi O‘QR-582-sonli qonuniga muvofiq yangi tahriri.
3. “Tijorat banklarining moliyaviy barqarorligini yanada oshirish va ularning resurs bazasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PQ–2344-sonli Qarori 2018-yil 6-may.
4. Mirziyoyev Sh.M. “Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz”. Toshkent: O‘zbekiston, 2016. – 56b.
5. Mirziyoyev Sh.M. “Qonun ustuvorligi [va inson manfaatlarini](#) ta’minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi”. Toshkent: O‘zbekiston ,2017. – 48b.
6. Mirziyoyev Sh.M. “Buyuk kelajagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz”. Toshkent: O‘zbekiston,2017. – 488b.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 9-yanvardagi “O‘zbekiston Respublikasi Markaziy banki faoliyatini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PF-5296-sonli Farmoni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Pul-kredit siyosatini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 2017-yil 13-sentyabrdagi 3272-sonli Qarori.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli farmoni. O‘zbekiston Respublikasini yanada takomillashtirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida.
10. Abdullayeva Sh. Z. “Bank ishi”, Toshkent —Iqtisod-moliya 2017
11. Abdullayeva Sh. Z. “Pul, kredit va banklar”, darslik, T: TMI, 2016-2017
12. Kamolov Azim —Tijorat banklari barqarorligini boshqarish bo‘yicha xorij tajribasill, 2015

#### Internet saytlari

[www.stat.uz](http://www.stat.uz) – Davlat Statistika Qo‘mitasi rasmiy sayti

[www.uza.uz](http://www.uza.uz) – O‘zbekiston [axborot agentligi sayti](#)

[www.cbu.uz](http://www.cbu.uz) – O‘zbekiston Respublikasi Markaziy Banki rasmiy sayti

[www.uzpsb.uz/uz](http://www.uzpsb.uz/uz) - —O‘zbekiston sanoat-qurilish banki ATB sayti

[www.asaka.uz](http://www.asaka.uz) – —Asaka [banki sayti](#)

<http://www.worldbank.org> – Jahon banki rasmiy sayti

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016052>

## AGRAR SOHANI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

**Xaydaraliyev Elbek Farxod o'g'li**

“Olmaliq KMK” AJ xodimi

### ANNOTATSIYA

*Hozirgi zamonaviy globollashuv sharoitida insoniyat hayot tarzining deyarli barcha yo'nalishlarida raqamli texnologiyalardan foydalanish misli ko'rilmagan tezlik bilan rivojlanib bormoqda. Shu jihatdan qaraydigan bo'lsak, agrar sohada statistik tahlil qilishda hamda ma'lumotlarni to'plash jarayonlarida sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llashda kerak bo'ladigan barcha jarayonlarni kuzatish, har bir jarayonni tahlil qilib baho berish, kerakli barcha aniq va ishonchli ma'lumotlarni yig'ib borish, unga ta'sir etuvchi omillar xamda ushbu yunalishda olib borilayotgan amaliy chora–tadbirlar yoritilgan. Shu bilan bir qatorda har bir xalqaro tajriba va innovatsion g'oyalarga tayangan holda agrar sohada zamonaviy raqamlashtirilgan texnologiyalardan foydalanishda yangicha qarashlarni oshirishga qaratilgan xulosa va takliflar o'rin olgan.*

**Kalit so'zlar:** *qurilmalar, dronlar, sun'iy intellekt texnologiyalar, infraqizil kameralar, yer resurslari, suv tarmoqlari, raqamli texnologiya, agroturizm, texnika-texnologiya, qishloq xo'jaligi, resurslar, raqamlashtirish, samarali foydalanish.*

## THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR

### ABSTRACT

*Currently, the use of digital technologies is developing rapidly in almost all spheres of human activity on a global scale. If we look at it from this point of view, it is necessary to observe all the processes necessary for statistical analysis in the agricultural sector and the application of artificial intelligence technologies in data collection processes, to analyze and evaluate each process, to provide all the necessary accurate and reliable data. Collecting data, factors influencing it, and practical measures taken in this direction are highlighted. Therefore, based on international experience and innovative ideas, there are conclusions and suggestions for improving innovative approaches to the use of digital technologies in the agricultural sector.*

**Keywords:** *devices, drones, artificial intelligence technologies, infrared cameras, land resources, water networks, digital technology, agrotourism, technology, agriculture, resources, digitization, effective use.*

## Kirish

O‘zbekistonning rivojlanishi uchun muhim ahamiyat kasb etgan tarmoqlarda zamonaviy raqamlashtirilgan texnologiyalarni keng tadbiq etishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Bu ro‘yxatda agrar soha muhim o‘rin tutadi. Aytish kerakki, agrar soha va suv xo‘jaligi tarmoqlariga zamonaviy raqamlashtirilgan texnologiyalarni tadbiq etish bilan bog‘liq muammolarni tezkor aniqlash va bartaraf etish muhim bo‘lgan masalalar yetarlicha. Axborot texnologiyalari qishloq xo‘jaligida yerni hisobga olish va monitoring qilishda juda qo‘l keladi. Masalan, yerni kosmik zondlash orqali ekin maydonlari, vegetatsiya jarayoni, yerning meliorativ holati va minerallashuv miqdorini o‘rganish mumkin. Bu agrotexnik tadbirlarni aniq belgilab, hosildorlikni 25–30 foizgacha oshirish imkonini beradi. Prezidentimizning —Raqamli O‘zbekiston – 2030 strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi Farmoni bilan agrosanoatni rivojlantirishga qaratilgan bir necha o‘nlab loyihalarni amalga oshirish belgilangan. Shu asosda raqamlashtirish bo‘yicha qo‘yilgan vazifa va topshiriqlarni jadal suratlarda olib borishda yetakchi xorijiy tajribani o‘rganish, jumladan, Yevropa Ittifoqi va Jahon Bankining maslahat va moliyaviy qo‘llab quvvatlashidan, eng yaxshi texnik yechimlardan foydalanilmoqda. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida fermerlar va agronomlarga raqamli texnologiyalar yordamga kelmoqda.

Hozirgi zamonaviy globollashuv sharoitida xalqaro maydonda ko‘plab ilmiy tadqiqot institutlari va kompaniyalar tomonidan aqlli qishloq xo‘jaligi, ya’ni fermerlarga suv, o‘g‘it va pestisidlar kabi resurslardan foydalanishni optimallashtirish, datchiklar, dronlar va sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan ma’lumotlarni tahlil qilish, ekinlar monitoringi, ularning salomatligi va o‘sishini kuzatish uchun dronlar yoki sun‘iy yo‘ldoshlardan olingan tasvirlarni tahlil qilish, zararkunandalar va kasalliklarni aniqlash, ularning tarqalishini bashorat qilish va oldini olish uchun chora-tadbirlar ishlab chiqish, qarorlarni qo‘llab-quvvatlash tizimlari orqali fermer xo‘jaligi ma’lumotlari asosida dehqonchilik amaliyotini optimallashtirish yo‘nalishlariga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Raqamli texnologiyalar o‘simlikshunoslikning to‘liq siklini boshqarishga imkon yaratadi. Raqamlashtirilgan qurilmalar tuproq, o‘simliklar parametrlari, mikroiklimni o‘lchaydi va ma’lumotlarni uzatadi. Datchiklar, koinotdan olingan suratlar, dronlar, meteorologik stansiyalar va boshqa uskunalardan olingan ma’lumotlar Big datani shakllantiradi, maxsus ilovalar bilan tahlil qilinadi va geoportalga joylashtiriladi. So‘nggi 15 yil ichida O‘zbekiston aholisi 27 milliondan 35 millionga yetdi, har bir fuqoroga to‘g‘ri keladigan yer maydoni esa 23 sotixdan 16 sotixga kamaydi. Shu sababli yerlarning meliorativ holatini yaxshilash ularga ishlov berish asosiy masala bo‘lib qolmoqda. Butun dunyoda bo‘lgani kabi



O‘zbekistonda ham raqamli iqtisodiyotni faol rivojlantirish, shuningdek, qishloq xo‘jaligida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Xususan, 2020-yil dekabrda «Aqlli qishloq xo‘jaligi» texnologiyasini rivojlantirish strategiyasi» hamda «Aqlli qishloq xo‘jaligi» texnologiyalarini rivojlantirish strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha 2021-2023-yillarga mo‘ljallangan chora-tadbirlar» tasdiqlangan bo‘lib, bunda to‘rtta asosiy yo‘nalishlar nazarda tutilgan: agrar sohani raqamlashtirish; boshqaruv jarayonlari, monitoringni raqamlashtirish; agrar sohada biznes-startap loyihalarni qo‘llab quvvatlash; suv resurslarini hisobga olish. Shu bilan birga Qishloq xo‘jaligi vazirligining markaziy apparati tarkibida Agrar sohada raqamli texnologiyalarni rivojlantirish boshqarmasi va «Agrosanoat majmuini raqamlashtirish markazi» davlat muassasasi tashkil etilgan bo‘lib, ular sohada raqamlashtirishni rivojlantirish bo‘yicha jadal dastur, qishloq xo‘jaligi sohasida oziq-ovqat xavfsizligini nazorat qilish va qo‘llab -quvvatlash, suvni boshqarish, davlat tomonidan qo‘llab -quvvatlash va subsidiyalar taqdim etish, zamonaviy axborot texnologiyalari va dasturiy mahsulotlarni imtiyozli moliyalashtirishga yordam beradigan raqamli yechimlarni joriy etish uchun mas‘uldir. O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi oldida agrosanoat majmuida texnologik rivojlanishni jadallashtirish, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash, suv resurslarini samarali boshqarish va qishloq xo‘jaligi korxonalarida unumdorlik o‘shishiga ko‘maklashish orqali mamlakat qishloq xo‘jaligi sohasini keng miqyosda raqamli transformatsiya qilish masalasi turibdi.

### **Adabiyotlar tahlili**

Chet el olimlari J.W. Jones, J.M. Antle, B. Basso, K.J. Boote, R.T. Conant, I. Foster, H.C. Godfraylar qishloq xo‘jaligi tizimlari modellarining imkoniyatlari va cheklovlariga e‘tibor qaratib, qishloq xo‘jaligi tizimlari modellaridan foydalanish holatlari uchun zarur bo‘lgan xususiyatlarini, ularning barchasida cheklovlar borligini va ularni yaxshilash kerakligini aniqlashgan. AKT sohasidagi yetakchi xorijiy olimlardan P. Drukker, M. Banderman, E.J. Vaugan, A.V. Shiye, U.M. Fayyad va boshqalarning ilmiy tadqiqot ishlarida iqtisodiyotning turli tarmoq va sohalarida AKTdan foydalanish muammolari, iqtisodiy axborot tizimlarini loyihalash va ishlab chiqish hamda boshqaruv tizimiga samarali tatbiq etish masalalari yoritib berilgan [1].

Hozirgi kunda global miqyosda inson faoliyatining deyarli barcha sohalarida raqamli texnologiyalardan foydalanish tez sur‘atlar bilan rivojlanib bormoqda. Qishloq xo‘jaligi ham bundan mustasno emas. Shu bois mamlakatimizda ham so‘nggi yillarda tarmoqda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirishga alohida ahamiyat berilyapti. Olimlarning taxminlariga ko‘ra, 2050-yilga borib Yer sayyorasi aholisi 9,6

milliardga yetib, ularni oziq-ovqat bilan ta'minlash uchun bugungiga nisbatan 70 foiz ko'p mahsulotlar kerak bo'lar ekan. Ammo, ekologik vaziyatning yomonlashishi, energiya vositalarining qimmatlashuvi va yer unumdorligining pasayib ketishi talab darajasidagi oziq-ovqat ishlab chiqarishga jiddiy to'siq bo'lishi ham ta'kidlanmoqda. Xo'sh, unda kelajakda bashariyat ochlikka mahkum bo'ladimi? Albatta, yo'q. Bu muammolarni dehqonchilik faoliyatini o'zgacha usullar asosida boshqarish, xususan, sohaga narsalar interneti konsepsiyasi kabi zamonaviy texnologiyalar va innovatsion yechimlar kiritish, bir so'z bilan aytganda, «aqli» qishloq xo'jaligi orqali hal etish mumkin. «Future Market Insights» tahlilchilariga ko'ra, dunyoda «aqli» qishloq xo'jaligiga o'tish sekinlik bilan, ammo ishonchli tarzda amalga oshirilyapti. Bozorning katta qismi (53 foizi) Shimoliy Amerikada joylashgan. Bu AQSh fermerlari tomonidan aqli innovatsiyalarga bo'lgan kuchli qiziqish bilan bog'liqdir. IT-texnologiyalar yer maydonlarida asosan don ekinlari yetishtirishda faol qo'llanilyapti va bu «aniq dehqonchilik» nomi bilan atalyapti. Umuman olganda, «Goldman Sachs Group» tahlilchilari ko'plab mamlakatlar «analog» dan «aqli»ga o'tish orqali o'z qishloq xo'jaligini faol rivojlantirib borayotganini tasdiqlashyapti. Ularning prognoziga ko'ra, yangi texnologik yechimlarni joriy etish bilan 2050-yilga borib dehqonchilikni dunyo bo'yicha 70 foizga oshirishga erishish mumkin. Bu deyarli 800 mlrd. dollarlik qo'shimcha mahsulot demakdir.

### **Natijalar va ularning tahlili.**

Uchuvchisiz transport vositalari. Tractica konsalting kompaniyasi ma'lumotiga ko'ra, 2024-yilga borib, qishloq xo'jaligi robotlari yetkazib berish 32 mingtaga oshib, 594 ming birlikni tashkil etadi. 2016-yili dunyo bo'yicha agrar ishlab chiqarish kompleksi (AIChK)ni robotlar bilan ta'minlovchi 150 dan ortiq sanoat ishtirokchilari ro'yxatga olingan. Tahlilchilar AIChKda robotlar qo'llashning quyidagi muhim sohalariga e'tibor qaratishadi: -haydovchisiz traktorlar va uchish apparatlari; -moddiy resurslarni boshqarish; -qishloq xo'jaligi vegetatsiyasi avtomatlashtirilgan tizimlari; -o'rmon va yerosti boshqaruvi; -qoramol fermalarini boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlari. Traktor va yuk tashuvchi mashinalarga o'rnatilgan o'ziyurar tizimlarning inson omili ta'sirini kamaytirish bilan bir qatorda, yana bir muhim afzalligi bor: ular don va yonilg'i o'g'irligini kamaytirishga imkon beradi. Intellektual fermalarda nafaqat haydovchisiz transport vositalari, balki kamera va yuqori sezuvchi sensorlar bilan ta'minlangan uchuvchisiz uchish apparatlaridan ham foydalanish mumkin. Ular bir necha soat davomida qishloq xo'jaligi uchastkalarida tadqiqot olib borish, kamera va sensorlar yordamida yiqqan ma'lumotlarni fermerga yetkazish, maydonlar elektron xaritasini 3D formatda yaratish, ekinlarni samarali o'g'itlash maqsadida me'yorlashtirilgan vegetatsiya

indeksini hisoblash, olib borilayotgan ishlarni xatlash, yerni himoyalash va boshqa imkoniyatlarga ega. Hozirda uchuvchisiz qurilmalardan AQSh, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va YeI mamlakatlari qishloq xo‘jaliklarida keng foydalanilmoqda.

**Datchik va sensorlar.** Dehqonchilikda datchik va sensorlardan foydalanish — intellektual ferma tashkil etishda muhim qadam hisoblanadi. O‘nlab kvadrat kilometr joydan ular radiokanallar orqali nazoratdagi ob‘yektlar holati — asosan, tuproqning namlik darajasi, harorat, o‘simlikning sog‘lomlik darajasi, yonilg‘i zaxirasi va boshqa muhim parametrlar haqida uzluksiz ma‘lumot yetkazib tura oladi. Masalan, nazorat nuqtalariga o‘rnatiladigan sensorlar tuproq xususiyatlarining asosiy tizimlarini aniqlashga moslashtirilgan. Datchiklar esa tabiiy xilma-xillik (relef, tuproq turi, yorug‘lik, ob-havo, begona o‘tlar va zararkunandalar miqdori), kasallikka chalingan o‘simlik, hosildorlik haqida oldindan ma‘lumot beradi. Sensor va datchiklar nafaqat ekin yetishtirishga, balki hosilni to‘liq saqlashga ham yordam beradi. Bularning bari o‘simliklarni parvarishlashga aql bilan yondashuvni ta‘minlaydi. Elektron qurilmalar chorvachilik va baliqchilik xo‘jaligini samarali boshqarishga ham yordam beradi — qoramollar joylashgan joy va ob-havo o‘zgarishlarini nazorat qiladi. Bunday qurilmalar orqali fermerlar allaqachon jonivorlar homiladorligi, sog‘ish vaqti va kasallik belgilarini aniqlashni o‘rganib olishgan. Qoramollarni sun‘iy yo‘ldosh orqali nazorat qiluvchi «FindMySheep» mashinalararo yechimi bunga ajoyib misol bo‘la oladi. Bu tizim datchiklari xaritada har qanday hayvonning harakatini ko‘rsatib, ularni biriktirib turadi. «General Alert»ning boshqa bir tizimi esa fermalardagi hayvonlarni kuzatish bilan birga, ularning salomatliklarini ham tekshiradi.

**«Aqlli»suv ta‘minoti.** Dunyo bo‘yicha 70 foiz toza suv qishloq xo‘jaligi uchun sarflanar, achinarlisi uning 60 foizi shunchaki isrof bo‘lib ketar ekan. Bu muammoni ham aqlli tizim hal qiladi — tizim suv nasoslarini masofadan turib boshqarish imkonini berib, fermerlarni suv oqishi va yetishmovchiligi haqida ogohlantiradi. Hindistonlik fermerlar bu borada «Nano Ganesh» mobil tizimidan foydalanishadi. Tizim yordamida ular suvni, mablag‘larini va vaqtlarini tejab qolishga erishmoqdalar.

**Tomchilatib sug‘orish tizimi.** Tomchilatib sug‘orish bilan siz faqat ildiz tizimini namlashni boshlaysiz. Bunday holda, suv o‘simlik tomonidan kerakli miqdorda tezda so‘riladi va uning o‘sishi va rivojlanishiga zarar etkazmasdan yordam beradi. An‘anaviy sug‘orish bilan solishtirganda, tomchilardan foydalanganda, tuproqning tabiiy tuzilishi buzilmaydi. Kuchli quyosh nurlari bilan o‘simliklar nobud bo‘lmaydi, bu barglarga tomchilar tushganda kuzatiladi. Avtomatlashtirilgan tomchilatib sug‘orish tizimi bilan sug‘orish insonning minimal aralashuvi bilan amalga oshiriladi. Suv tuproqqa faqat ildiz tizimi yotadigan joylardakiradi, u har bir o‘simlik uchun bir tekis va doimiy ravishda zarur bo‘lgan miqdorda etkazib beriladi. Shuni ta‘kidlash kerakki, tomchilatib sug‘orish suvi oltinga

teng bo'lgan mamlakatlarda ixtiro qilingan va shuning uchun bu usul suv sarfini sezilarli darajada tejashi ajablanarli emas. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, usuldan foydalanganda oldingi hajmning 60% gacha yuqori tejashga erishish mumkin. Cho'l hududlarida suv juda yuqori baholanadi, bu bizning oltin o'lchovimizdan ancha yuqori. Shu bilan birga, oltin, unga qanday munosabatda bo'lishidan qat'i nazar, faqat metalldir. Suvga kelsak, u insonni qutqarishga qodir, chunki bizning tanamiz 80-90% suvdan iborat bo'lishi bejiz emas. Bundan tashqari, tanadagi suv qancha ko'p bo'lsa, odam shunchalik yaxshi ko'rinadi va u yoshroq bo'ladi. Alohida ta'kidlash joizki, tomchilatib sug'orish suvni tejashdan tashqari, o'simliklarni o'sishi uchun zarur bo'lgan mineral va organik moddalar bilan ta'minlashga imkon beradi. Bugungi kunda olimlar o'simliklar ko'proq hosil berish uchun qanday moddalar kerakligini yaxshi bilishadi. Ayni paytda, asosiy muammo bu emas, balki bu moddalarni zavodga to'liq yetkazib berishdir. Suv to'g'ridan-to'g'ri ildiz tizimiga ta'minlanganligi sababli, o'g'itni ortiqcha sarflamasdan, o'simlikka oziq moddalarini maqsadli tarzda yetkazib berish mumkin.

AQShdagi qishloq xo'jaligi ko'plab innovatsion yechimlardan foydalanib, fermerlarga arzon narxda ko'proq mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi. Masalan, genetik modifikatsiyalangan urug'lardan foydalanish va to'g'ridan-to'g'ri ekish fermerlarning texnika, yoqilg'i va boshqalardan foydalanish xarajatlarini kamaytiradi. Shuningdek, raqamli texnologiyalardan oqilona foydalanish qishloq xo'jaligi mahsulдорligini sezilarli darajada oshiradi, u o'simliklardagi kasallanish holati, ekin kasalliklari va hasharotlar zararini aniqlay oladi. Uning muvaffaqiyati shundaki, kasalliklarni 98 % aniqlik bilan aniqlay oladi. Zamonaviy raqamli texnologiyalar bugungi kunda dunyoning bir qator sohalarida –moliya, transport, energetika, sog'liqni saqlash va endi qishloq xo'jaligi faoliyatida ham samarali qo'llanilmoqda. Ushbu jarayonda fermerlar dala maydoniga bormasdan o'z ekinlarini bemalol nazorat qilishlari mumkin. Qishloq xo'jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalarga asoslangan yechimlar mahsulot sifatini yaxshilaydi. Iqlim o'zgarishi, aholining o'sishi va oziq-ovqat xavfsizligi kabi ko'plab omillar ushbu tarmoqni himoya qilish uchun yanada innovatsion yondashuvlarni izlashga undaydi. Raqamli texnologiyalar harorat, yog'ingarchilik, shamol tezligi va quyosh radiatsiyasi kabi ma'lumotlar manbalarini, shuningdek, qishloq xo'jaligi yerlarining istalgan nuqtasi uchun avvalgi ma'lumotlar bilan taqqoslashni taklif qiladi. Ushbu texnologiyalar ish o'rinlari qisqarishiga olib kelishi mumkin bo'lsa ham, ular dehqonlarning ish jarayonlarini yaxshilaydi va ularga asosiy ekinlarni yetishtirish, yig'ish va sotishning yanada samarali usullarini taqdim etibgina qolmay yangiturdagi mahsulotlar yaratish ustida izlanishlar olib borishni ta'minlaydi. Mazkur jarayonlarda esa albatta UUA muhim vazifani bajaradi, ya'ni ular orqali ekin maydonlarini kuzatish,

syomka qilish, dorilash va hokazolar amalga oshiriladi. Tahlillarga ko'ra, 2016-yilda UUA global bozori 7,3 mlrd. AQSH dollariga baholangan bo'lsa, 2020-yilga kelib mazkur ko'rsatkich 9,5 mlrd. AQSH dollarigacha o'sishi ta'minlandi. Bozordagi qiymatning katta qismini harbiy maqsadga yo'naltirilgan UUA tashkil etadi (53 %). Miqdor jihatdan qaraydigan bo'lsak, bozor tuzilishi aksincha, ya'ni asosiy ulush iste'mol maqsadiga qaratilgan UUA (84 %), 15 % tijoratga yo'naltirilgan UUA, faqatgina 0,5 %ni harbiy dronlar tashkil etadi. Buning asosiy sababi shundaki, harbiy maqsadga yo'naltirilgan UUA fuqarolik ehtiyojlari uchun ishlab chiqilgan dronlardan o'rtacha 200 baravar qimmatroqdir. Qishloq xo'jaligida UUA dan foydalanish ijobiy o'zgarishlarni ta'minlab, ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Bugungi kunga qadar qishloq xo'jaligi faoliyatida UUA dan foydalanish bo'yicha AQSH, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va ko'plab Yevropa mamlakatlari katta tajribaga ega. AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International –Xalqaro uchuvchisiz uchish tizimlari assostiatsiyasi) tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, "The Economic Impact of Unmanned Systems Integration in the United States (Qo'shma Shtatlardagi uchuvchisiz tizimlar integratsiyasining iqtisodiy ta'siri)" hisobotida qayd etilishicha, qishloq xo'jaligida UUA dan foydalanish boshqa sohalarga qaraganda juda katta ustuvorlik beradi va 2025-yilga kelib AQShda UUA bozorining taxminan 80%i qishloq xo'jaligida band bo'ladi. Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatkichi, mintaqalar nuqtai nazaridan, AQSH jahon UUA bozorining katta qismini egallaydi. Dunyo miqyosida UUA savdosining yarmi aynan ushbu mamlakatga to'g'ri keladi. Dronlar savdosining bunday yuqori ulushini dunyoda harbiy maqsadlarda ishlatiladigan UUA ning deyarli barchasi harbiy bozorning 87 % ulushiga ega bo'lgan AQShda sotilishi hamda sohada amalga oshirilayotgan ilmiy tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlarining keng ko'lami mavjudligi bilan izohlash mumkin (1-rasm). Shu bilan birga, 2023-yilga kelib Yevropa-Osiyo bozorlarida arzon qurilmalarga bo'lgan talabning yuqori tezlikda oshishi natijasida UUA bozorida AQShning ulushi biroz kamaydi. 1-rasm. Dunyo mamlakatlari bo'yicha UUA sohasida amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar va tajriba-konstruktorlik ishlari (2018-2023 yillar) Hindiston fermerlarning bilimni oshirishga, xususan, fermerlarga ob-havo, mahsulot narxi, ekinlarni yetishtirish uchun eng yaxshi texnologiyalar va boshqa narsalar to'g'risida ma'lumot beradigan Agri Value Added Services mobil ilovalarini joriy etishga e'tibor qaratilgan. Har bir hududda qishloq xo'jaligidagi innovatsion va ilmiy markazlar tashkil etilgan. [6] Yaponiyada esa Qishloq xo'jaligi vazirligi ma'lumotlariga ko'ra, mamlakatda fermerlar soni 56 % ga kamayib, 1,82 million kishini tashkil etdi, ularning o'rtacha yoshi o'sha davrga nisbatan 59 yoshdan 67 yoshgacha o'sdi, bunga sabab qishloq bolalari shaharlarda, ish haqi ko'proq bo'lgan joyda ishlashni afzal ko'rishadi.



Ushbu muammoni hal qilish uchun Yaponiya qishloq xo‘jaligi vazirligi 2014-yilda “aqlli” qishloq xo‘jaligi siyosatini qabul qildi, bu fermer xo‘jaliklarining mahsuldorligini oshirish uchun robototexnika va AKTni rivojlantirishga qaratilgan. Masalan, Kubota dala ishlarining bir qismini avtomatlashtirish uchun qariyb 11 mln. iyenga teng avtonom traktorlar va pestitsid purkaydigan dronlar ishlab chiqdi hamda Seven-Eleven o‘zining birinchi avtomatlashtirilgan fermasini ochdi. Yaponiyada “aqlli” qishloq xo‘jaligining bozori 14 %ga o‘tib, 14,7 mlrd. iyengacha va kelgusi besh yil ichida 33,5 mlrd. iyengachadeyarli ikki baravar ko‘payishi kutilmoqda.

**Xulosa.** Tahlillarga qaraganda, qishloq xo‘jaligi mahsulotini ishlab chiqaruvchi mavsum davomida (qisqa muddatlarda) 40 tadan ortiq turli yechimlarni qabul qilishiga to‘g‘ri keladi. Uning aksariyati raqamlashtirish ob‘ekti hisoblanib, bevosita ishlab chiqarish samaradorligiga ta‘sir ko‘rsatadi. Hisob-kitobga ko‘ra, ekish, yetishtirish, saqlash va tashishda hosilning 33 foizi yo‘qotilmoqda. Shunday bir sharoitda mavjud yer, suv, moddiy-texnika va mehnat resurslaridan oqilona foydalanishni ta‘minlovchi —smartll yoki —aqlli qishloq xo‘jaligi texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar tahlili

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 5 oktyabrdagi —Raqamli O‘zbekiston – 2030 strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish choratadbirlari to‘g‘risidagi PK-6079-sonli qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 3 avgustdagi —O‘zbekiston Respublikasi milliy statistika tizimini yanada takomillashtirish va rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi PQ-4796-sonli qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 3 iyuldagi O‘zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagi PQ-3832-sonli qarori.

4. Drucker, P., Innovation and entrepreneurship. Routledge.Oxford, 2014; Bandermann M. Information technology in Europe: The EC Communication’s View It European Information Tecnology Observatory 1994. –Mainz; Vaughan E.J. Fundamentals of Risk and Insurance. New York–John Willey and Sons, 2008.

5. Аюпов Р.Х., Джуманиязова М.Ю. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве Республики Узбекистан // Экономические науки. DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11020.10.

6. <https://ihsmarkit.com/index.html> sayti ma’lumotlari

7. Кутбитдинов Ю. «Умные» инструменты сельского хозяйства. //Экономическое обозрение, No3 (231) 2019 [электронный ресурс] <https://review.uz/ru/post/umniye-instrumentiy-selskogo-xozyaystva>.

8. [gsmaintelligence.com](http://gsmaintelligence.com)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016084>

## ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА СРЕДИ ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Кусбатырова А.Н., Ниязова Г.Т.

Каракалпакский медицинский институт

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются результаты проведенной акции в клинике медицинского института Каракалпакстан, в рамках которой совместно с врачами из США, сотрудниками национального детского медицинского центра и медицинского института Каракалпакстан была оказана помощь детям с врожденными пороками сердца. Основная цель акции заключалась в предоставлении квалифицированной медицинской помощи детям из самых отдаленных районов Каракалпакстана. При проведении акции использовались неинвазивные методы диагностики, благодаря чему из 1200 осмотренных детей удалось выявить 328 случаев врожденного порока сердца. Был проведен анализ структуры этих пороков и определены наиболее часто встречающиеся пороки.

**Ключевые слова:** врождённый порок сердца, токсокозы, анемия, вирусные инфекции.

**Актуальность:** Врожденные пороки сердца являются одним из важных проблем педиатрии вследствие их высокой распространенности и необходимости ранней хирургической коррекции в связи со значительными нарушениями здоровья и ограничением жизнедеятельности детей. По данным ВОЗ, врожденный порок сердца (ВПС) встречается у 0,7-1,7% новорожденных. Среди причин детской смертности врожденные пороки сердца занимает второе место. В перинатальном периоде ВПС являются причиной 2,5% смертей (0,25 случаев на 1000 родов), на первом году жизни 6-11% летальных исходов и около 50% смертей, связанных с врожденными пороками развития. В связи с этим, чрезвычайно важны своевременная диагностика, выявления факторов риска формирования этой патологии и проведения соответствующей хирургической коррекции [1].

По данным Европейского регистра врожденных пороков развития (European Registration of Congenital Abnormalities and Twins, EUROCAT), в период 2010-

2014 г. распространенность всех ВПС составляла 8,1, в т. ч. тяжелых проявлений - 2,2 на 1000 новорожденных [2].

Так, А. J. Marelli и соавт. в 2007 г. опубликовали результаты большого исследования, охватывающего период 1985-2000 гг., и продемонстрировавшего увеличение доли тяжелых ВПС в детской популяции на 22% [3]. Очевидно, аналогичная тенденция наблюдается и в настоящее время [4]. По данным ряда исследований, в 8-15% случаев ВПС связаны с генетическими синдромами [6, 7]. Наиболее распространенными хромосомными аномалиями были трисомия 21-й хромосомы (53%), трисомия 18-й хромосомы (13%), удлинение длинного плеча 21-й хромосомы (12%) и трисомия 13-й хромосомы (6%) [6]. Таким образом, наиболее частой генетической аномалией, ассоциированной с ВПС, является синдром Дауна. Структура ВПС была представлена следующими пороками: атриовентрикулярным каналом (39%), вторичными ДМПП (42%), ДМЖП (43%) и тетрадой Фалло (6%) [5]. Около 18% ВПС ассоциированы с хромосомными аномалиями. Среди хромосомных аномалий у детей с ВПС наиболее часто регистрируется синдром Дауна (81% от всех хромосомных аномалий), в то же время при синдроме Дауна ВПС регистрируется в 40% случаев. В настоящее время доказано негативное влияние дефицита фолиевой кислоты в первом триместре беременности на формирование сердца [9]. Результаты исследований последних лет подтверждают, что прием фолиевой кислоты во время беременности снижает риск ВПС на 28-39% [9-11]. Была продемонстрирована взаимосвязь дефицита фолиевой кислоты с увеличением риска формирования определенных типов ВПС, а именно ДМЖП и конотрункальных дефектов [11].

Любые инфекционные заболевания, протекающие с подъемом температуры в первом триместре беременности, увеличивают риск формирования ВПС в 2-3 раза [8].

В Узбекистане рождаемость детей с врожденными пороками сердца составляет от 5,5 человек до 15,7 человек на 1000 родившихся живыми [1].

**Цель исследования:** Провести анализ структуры выявленных врожденных пороков сердца среди детей Каракалпакстана.

**Материал и методы исследования:** Программа исследований включала проведение сплошного наружного осмотра, физикальных и лабораторных методов исследований 1200 детей до 5 лет, отдаленных местностей Каракалпакстана. Было проведено сплошное наружное обследование (кожи, видимые слизистые оболочки рта, глаз) и измерение пульса, аускультация, пальпация и ЭхоКГ, а также лабораторно исследованы уровень гемоглобина, эритроцита и цветового показателя крови с учетом указаний ВОЗ по интегрированному ведению болезней детского возраста с участием педиатра.

**Результаты исследования:** По результатам исследований из осмотренных 1200 детей у 328 (27,3%) было выявлена врожденный порок сердца. Среди детей с диагностированными врожденными пороками сердца девочки составили 50,6%, мальчики 49,4%. При проведении анализа структуры выявленных врожденных пороков сердца преобладал дефект межжелудочковой перегородки (ДМЖП), который был диагностирован у 261(79,7%) детей. Дефект межпредсердной перегородки (ДМПП) диагностирован - у 42 (12,7%) детей , открытый артериальный проток (ОАП) - у 13 (3,8%) детей , стеноз легочной артерии (СЛА) - у 8 (2,5%) детей, открытое овальное окно (ООО) - у 4 (1,3%) детей (рис-1) .

### Структура выявляемости врожденных пороков сердца у детей

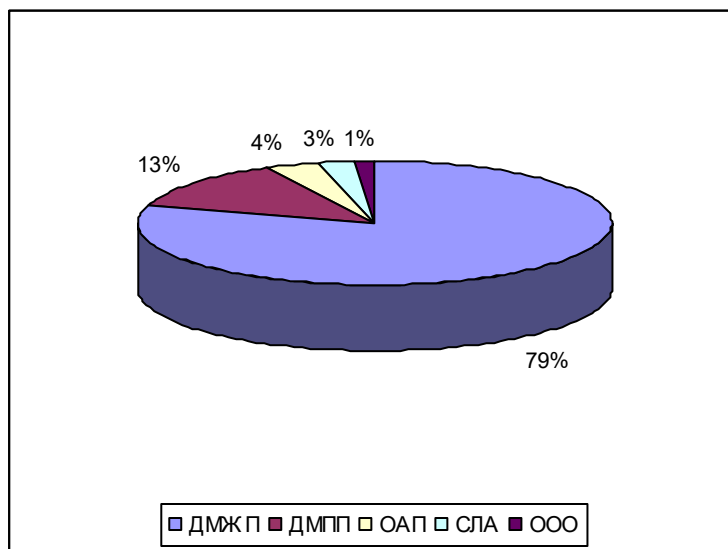


Рис - 1

У 5 (1,5%) детей с врожденными пороками сердца имело место синдром Дауна. У исследуемой группы детей клинически отмечались: бледность или цианоз кожных покровов, недостаточная прибавка в массе, патологические шумы в сердце, изменение границ сердца (гипертрофия).

По данным эхокардиографии: размеры дефекта 5 мм и менее составило у 38,1% детей, дефект более 5 мм составило - 61,9%, а в 63% случаев выявлялась выраженная дилатация правых отделов сердца, у 66% относительная недостаточность ТК и признаки ЛГ.

**Вывод:** Наиболее часто встречающимся пороком сердца у детей в Республике Каракалпакстан является дефект межжелудочковой перегородки.

## Использованная литература.

1. Сакина Б. Т., М. И. Буранов Самаркандский государственный медицинский университет Эпидемиология и факторы риска развития врождённых пороков сердца у детей (литературный обзор) Журнал Наука и образования 2023 г. №4 с.2;
2. Давлетов К.К. Анализ стандартизированной смертности от болезней системы кровообращения в 20.08.2012г. в Казахстане /К.К.Давлетов, С.Ф.Беркинбаев// Евразийский журнал внутренней медицины, 2014г., №1. – С. 28-34.
3. Marelli AJ, Mackie AS, Ionescu-Ittu R et al. Congenital heart disease in the general population: changing prevalence and age distribution. *Circulation*. 2007; 115(2):163-172. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.627224.
4. Клинические рекомендации по ведению детей с врожденными пороками сердца / Под ред. Бокерия Л.А. - М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2014. - 342 с. [Klinicheskie rekomendatsii po vedeniyu detei s vrozhdennymi porokami serdtsa. Ed by Bokeriya L.A. Moscow: NCSSH im. A.N. Bakuleva; 2014. 342 p. (In Russ).]
5. Rosamond W, Flegal K, Friday G, et al. Heart disease and stroke statistics - 2007 update. *Circulation*. 2007;115(5):e69-e171. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.179918. Erratum in *Circulation*. 2007 Feb 6;115(5):e172. *Circulation*. 2010 Jul 6;122(1):e9. Kissela, Bret [corrected to Kissela, Brett].
6. Hartman RJ, Rasmussen SA, Botto LD, et al. The contribution of chromosomal abnormalities to congenital heart defects: a population-based study. *Pediatr Cardiol*. 2011;32(8):1147-1157. doi: 10.1007/s00246-011-0034-5.
7. Asim A, Agarwal S, Panigrahi I. Frequency of congenital heart defects in indian children with down syndrome. *Austin J Genet Genomic Res*. 2016;3(1):1-3.
8. Jenkins KJ, Correa A, Feinstein JA, et al. Noninherited risk factors and congenital cardiovascular defects: current knowledge: a scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young: endorsed by the American Academy of Pediatrics. *Circulation*. 2007; 115(23):2995-3014. doi: 10.1161 /CIRCULATIONAHA.106.183216.
9. Czeizel AE, Dudas I, Vereczkey A, Banhidy F. Folate deficiency and folic acid supplementation: the prevention of neural-tube defects and congenital heart defects. *Nutrients*. 2013; 5(11):4760-4775. doi: 10.3390/nu5114760.
10. Feng Y, Wang S, Chen R, et al. Maternal folic acid supplementation and the risk of congenital heart defects in offspring: a meta-analysis of epidemiological observational studies. *Sci Rep*. 2015;5:8506. doi: 10.1038/srep08506.
11. Goh YI, Bollano E, Einarson TR, Koren G. Prenatal multivitamin supplementation and rates of congenital anomalies: a metaanalysis. *J Obstet Gynaecol Can*. 2006; 28(8):680-689. doi: 10.1016/ S1701-2163(16)32227-7.



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016097>

## DIZEL YOQILG‘ILARINI ISHLAB CHIQRISHNING ZAMONAVIY HOLATI

**Rabbimov Jahongir Shonmonqulovich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

“Geologiya va konchilik ishi” kafedrasida assistenti,

[rabbimov1933@gmail.com](mailto:rabbimov1933@gmail.com)

***Annotatsiya.** Ko‘pchilik rivojlangan davlatlar bozorida dizel yoqilg‘ilari uchun ishlatiladigan prisadkalar orasida setan sonini oshiradigan prisadkalar keng tarqalgan. Mavjud istiqbolli setan sonini oshiradigan prisadkalar assortimentining tahlili bu prisadkalarining asosiy komponenti bo‘lib siklogeksilnitrat yoki 2-etilgeksilnitrat kabi birikmalar ekanligini ko‘rsatdi.*

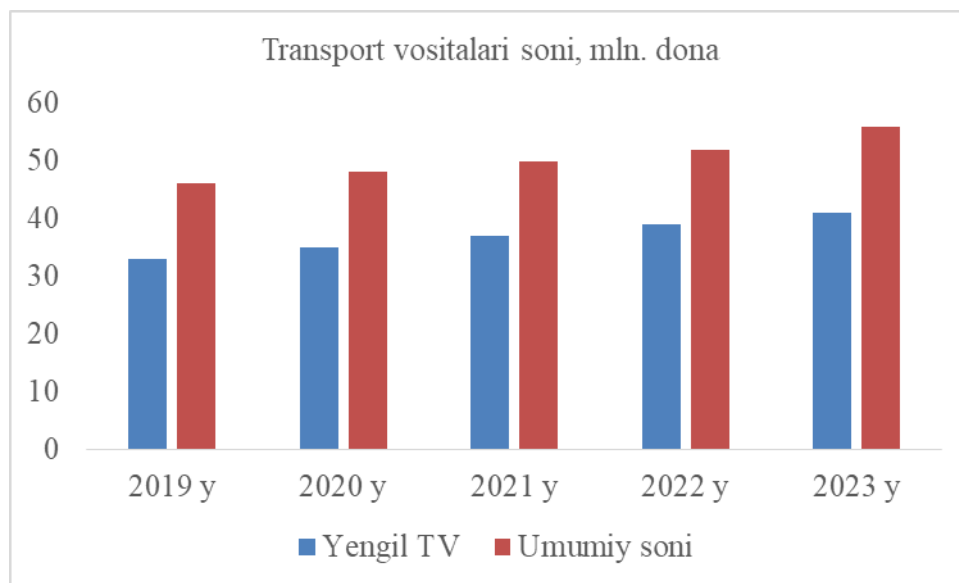
***Kalit so‘zlar:** dizel dvigatellari, yoqilg‘i, oltingugurt, chiqindi, fraksiya, gidrotozalash, eksport, balans, aromatik, uglevodod.*

## MODERN STATE OF PRODUCTION OF DIESEL FUELS

***Abstract.** Among the additives used for diesel fuels in the market of most developed countries, additives that increase the cetane number are widespread. An analysis of the range of available promising cetane-enhancing additives showed that compounds such as cyclohexylnitrate or 2-ethylhexylnitrate were the main components of these additives.*

***Key words:** diesel engines, fuel, sulfur, waste, fraction, hydrotreating, export, balance, aromatic, hydrocarbon.*

***KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION).** Jahonda va Respublikamizda har yili transport vositalarining soni oshib bormoqda, 2019-2023 y.y. da transport vositalarining (TV) sonining dinamikasi 1- rasmda keltirilgan. Ko‘rinib turibdiki, 2019-2023-y.y.lar ichida TV ning umumiy soni O‘zbekistonda 9 mln. birlikka oshgan. Maxsus yengil avtomobillar ishlab chiqarish hajmi 6209 donadan 6317 donagacha oshdi. Xususan, mamlakatda yengil avtomobil ishlab chiqarishni 2030-yilgacha 1 million donaga yetkazish maqsad qilingan. Jahon avtoparki 2030-yilga kelib mavjud bo‘lgan 800 mln.dan 1,6 mlrd. avtomobillarga oshadi.*



**1-rasm – Transport vositalari sonining o‘zgarish dinamikasi.**

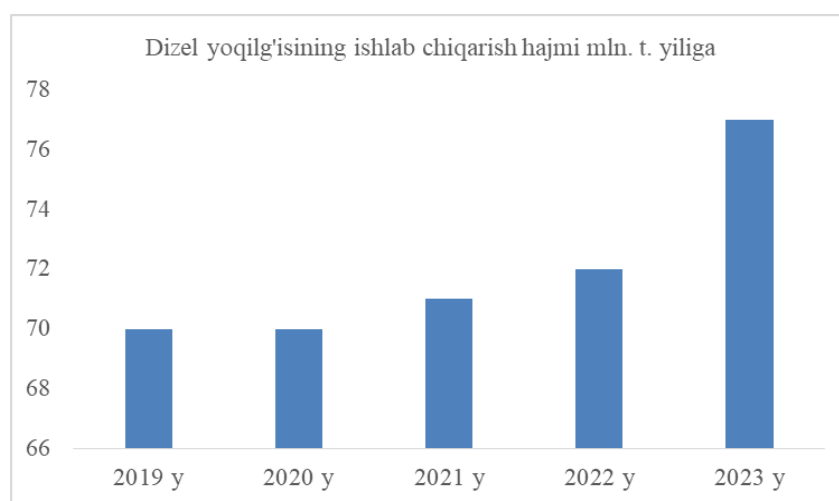
Shuningdek, Rossiya va Yevropada dizel dvigatellari bilan jihozlangan transport vositalarining miqdori oshib bormoqda. Yevropada 2022-yilda dizel dvigatellari bilan 2020-yildagi 40 % ga nisbatan 50% avtomobillar jihozlangan.

### **ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA (ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ / METHODS).**

Jahonda barcha rivojlangan davlatlarida neftdan olinadigan dizel yoqilg‘isini fizik-kimyoviy, ekologik va ekspluatatsion xossalarini yaxshilash, uning setan sonini oshirish, dizel yoqilg‘ilari uchun moylovchi prisadkalarni olish va ularni yoqilg‘i moylanishiga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha dunyoda quyidagi olimlar J. Denis, J.S.Manka, K.L. Ziegler, D.R. Nelson, B. Y. Englin, Z. A Sablina, A. A. Gureyev, Y. B. Chertkov, A.M. Kuliyeu, R.A. Terteryan, T.N. Mitusova, A.M. Danilov, S.T. Bashkatova, V.M.Kapustin va boshqalar, respublikamizda esa S.M. Turobjonov, B.N.Hamidov., A.T. Jalilov, Sh.M. Saydaxmedov, E.M. Saydaxmedov, G.R. Narmetova, M.P. Yunusov, S.A.Abduraximov, O.M. Yoriyev, N. Yodgorov, O.S. Maxsumova, B.A. Muxamedgaliyev, S.F. Fozilov kabi olimlar va boshqalar ilmiy-tadqiqod ishlarini olib borishgan.

Transport vositalari sonining oshishi yoqilg‘i iste’molining oshishiga olib keladi, shu sababli atmosferadagi zararli chiqindilar miqdori hajmi oshadi. Avtotransportning atmosferaga salbiy ta’siri yirik shaharlarda ancha ma’lum. Dizel yoqilg‘isiga bo‘lgan talabni hisobga olgan holda, dizel dvigatelli avtomobillar sonining ko‘payishgi tendensiyasi o‘zgarib turadi. Masalan, Yevropa va AQSH dan tashqarida dizel yoqilg‘isi iste’moli yiliga o‘rtacha 4,0 % ga, Osiyo mamlakatlarida 5,0 % ga

oshishi bashorat qilingan. “O‘zbekneftgaz” oldiga 2024 yilda 680 ming tonna dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish, joriy yilda 2023 yilga nisbatan qo‘shimcha 200 ming tonna dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarishni rejalashtirgan. Dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish hajmida ham pasayish kuzatildi - 4 foiz. 2018 yilda 730,1 ming tonna dizel ishlab chiqarilgan bo‘lsa, 2019 yilda - 701,2 ming tonna dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarilgan. Buxoro neftni qayta ishlash zavodida O‘zbekistonda ilk bor «Yevro-6» toifasidagi dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi. «Yevro-6» toifasidagi dizel yoqilg‘isi ichki yonuv dvigatellarining atrof muhitga zararini kamaytirishga qaratilgan bo‘lib, tarkibida politsiklik aromatik uglevodorodlar massa miqdori esa 4,0% dan ko‘p bo‘lmagani holda, oltingugurt massa miqdori 5 mg/kg (ppm)ni tashkil etadi.



## 2-rasm – O‘zbekistonda dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish dinamikasi.

Oxirgi yillarda Rossiyada ham dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish va iste‘moli o‘shishi kuzatilmoqda. 2-rasmda O‘zbekistonda dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish dinamikasi keltirilgan.

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, 2019-yildan 2023-yilga qadar dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish 11,5 % ga oshgan va 2023-yilga kelib yiliga tahminan 77,0 mln. tonnani tashkil qiladi. Bizning fikrimizcha, bu davrda dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarishdagi o‘shish neftni qazib olish (505,0 dan 525,0 mln.t/yiligacha) va qayta ishlash (249,0 dan 294,4 mln.t./yiligacha) hajmiy oshishi bilan bog‘liq. Shuningdek, dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishning o‘shishiga ikkilamchi jarayonlarning dizel fraksiyalarini jalb qilishi, dizel yoqilg‘isini gidrotozalash qurilmalarini rekonstruksiya va modernizatsiya qilish yordam beradi.

**NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS).** 1-jadvalda 2019-2021-yillarda O‘zbekistonda ekologik sinflar bo‘yicha dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish tarkibi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar keltirilgan.

## 1-jadval

## O‘zbekistonda ekologik sinflar bo‘yicha dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish tarkibi

Ekologik sinfi	Ishlab chiqarish ulushi %		
	2019 y	2020 y	2021 y
1-Ekologik sinflarga mos kelmaydi	59,1	22,0	17,0
2-Ekologik sinf	17,6	27,8	
3-Ekologik sinf	4,9	16,6	31,0
4-Ekologik sinf	5,7	10,3	10,0
5-Ekologik sinf	12,7	23,3	42,0

2020-yilda dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish strukturasi burilish ro‘y beradi, u keyinchalik 3-5 ekologik sinflarga mos keladigan dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishning oshishiga olib keladi. Shuningdek, 1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, 2-ekologik sinf va ekologik sinflarga mos kelmaydigan dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish ulushi O‘zbekistonda ishlab chiqariladigan dizel yoqilg‘isining umumiy miqdoridan 76,7 dan 17,0 % ga pasaydi, 4 va 5-ekologik sinflarga mos keladigan dizel yoqilg‘isini ishlab chiqarish ulushi taxminan 3 martaga oshdi. Eng avvalo, bu dizel yoqilg‘isini gidrotozalash, gidrokreking kabi texnologik qurilmalarining modernizatsiyalanishi bilan bog‘liq.

O‘zbekistonda 2024-yilgacha neftni qayta ishlashni rivojlantirish-ning umumiy sxemasida sanoatni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari-dan biri dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishni sezilarli darajada oshirish – 40 % ga (ichki bozorga yiliga 45 mln. tonnagacha sotish bilan) neftni qayta ishlash hajmini hozirgi darajada barqarorlashtirish bilan bog‘liq.

Dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarilishini gidrotozalash jarayoni xomashyo bazasini kengaytirilishi hisobiga, birinchi navbatda ikkilamchi o‘rta distellyatlarni jalb qilish vositasida oshirish mumkin.

Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda dizel yoqilg‘ilarni ishlab chiqarish, sifati va iste‘moli darajasi dunyoning yettitalik yetakchi mamlakatlar darajasidan orqada qolgan. Ikkinchi tomondan, O‘zbekistonga neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmi ichki bozorning ehtiyojidan yuqori, bu esa O‘zbekistonga dizel yoqilg‘isi bo‘yicha faol savdo balansini saqlab qolish imkoniyatini beradi va bu holat o‘rta muddatli istiqbolga davom etishi mumkin. Bu hozirgi holat asosan mavjud soliq tizimi natijasidir, unga neftga eksport bosimi neft mahsulotlariga qaraganda yuqori. Shunday qilib, yorug‘ neft mahsulotlari uchun eksport boji neft mahsulotlarining 70,7 % ni, to‘q rangdagilar uchun 38,1 % ni tashkil qiladi.

**MUHOKAMA (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION).** So‘ngi yillarda Xitoy, Hindiston va Saudiya Arabistoni kabi davlatlar o‘zlarining qayta ishlash quvvatlarini jiddiy ravishda oshirdilar va YI davlatlari dizel yoqilg‘isi bilan ta‘minlashda ularga ishonishi mumkin. Shunga qaramay, dizel yoqilg‘isiga bo‘lgan talab butun dunyoda sezilarli darajada o‘sib bormoqda, dizel yoqilg‘isining eng kata tanqisligi Osiyo-Tinch okeani mintaqasidadir.

Shimoliy Amerika yiliga 30 mln. tonna ishlab chiqarish profitsiyentini saqlab, YEI ga dizel yoqilg‘isini yetkazib beruvchi ikkinchi mintaqqa bo‘lib qolmoqda. Lekin dizel yoqilg‘isiga bo‘lgan talabning yuqori sur‘atini hisobga olib, avtomobillarga yuk tashish hajmining o‘sishi va yengil avtomobillarining bir qismining dizel yoqilg‘isiga o‘tishi mintaqaning eksport imkoniyatlari kichik bo‘ladi.

**XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION).** Bugungi kunga kelib, O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan dizel yoqilg‘isi eksport qilinadigan neft mahsulotidir, uning yarmiga yaqin eksport qilinadi. Eksport va ichki talabning bu nisbati ko‘p yillar davomida saqlanib kelinmoqda 5 yil ichida ishlab chiqarish va iste‘mol huddi o‘sha 9,0 % ga oshdi. Natijada O‘zbekistonda dizel yoqilg‘isining narxi eksport paritetida belgilanadi va shuning uchun ichki bozor uchun juda yuqori darajadir.

#### **ADABIYOTLAR RO‘YXATI (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES)**

1. Л. Хаттон, М. Уэрдингтон, Дж. Мейкин: «Обработка сейсмических данных». М.: Мир, 1989г.
2. Шериф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. Том 2, М., «Мир»,1987.
3. Атлас месторождений нефти и газа Узбекской ССР. Ташкент, ИГИРНИГМ.
4. Rabbimov, J. (2022). Uglerodli po‘latlarning konstruktiv mustahkamligini va korroziyaga bardoshlilikini oshirish. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(8), 227-234.
5. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Bo‘riyev, S. (2022). Murodtepa maydonida izlov-qidiruv ishlarini baholash tamoyillari va iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 246-250.
6. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., Bo‘riyev, S., & Azimov, A. (2022). Qizota (yoshlik ii) maydonining gidrogeologik tuzilishi. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 242-245.
7. Турдиев, Ш. Ш. У., Комилов, Б. А. У., & Раббимов, Ж. Ш. (2022). Анализ текущего состояния и проблемы разработки подгазовых нефтяных залежей. *Universum: технические науки*, (11-3 (104)), 58-62.



8. Shahboz, S., Komilov, B., & Rabbimov, J. (2022). Yo 'ldosh gazlarni tozalash, suyuqlik, gazning harorati va yengil uglevodorodlarni utilizatsiya qilishning zarurligi. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 677-680.

9. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Azimov, A. (2022). QIZOTA (YOSHLIK II) MAYDONINING STRATIGRAFIYASI. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 502-504.

10. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Azimov, A. (2022). Suyultirilgan uglevodorod gazlarini olishning resurslari va manbalari. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 505-509.

11. Shermamat o'g'li, T. S., Asqar o'g'li, K. B., & Karim o'g'li, K. O. (2022). STG (LNG) Tabiiy gazdan samarali foydalanishning asosidir. *Journal of new century innovations*, 10(2), 35-37.

11. Shermamat o'g'li, T. S., Shodmonkulovich, R. J., & Rustamovich, B. A. (2022). Suyultirilgan tabiiy gazni ishlab chiqarish texnologiyasi va uni O'zbekistonda qo'llashning imkoniyatlari. *Journal of new century innovations*, 10(2), 38-41.

12. Rabbimov, J. S. (2022). Qatlamdan kelayotgan oqimni jadallashtirish maqsadida qatlamga kislotali eritma bilan ishlov berish (murodtepa maydoni misolida). *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 373-378.

13. SHermamat o'g'li T. S. et al. Neft gazlaridan suyultirilgan uglevodorodlarni ishlab chiqarishni tadqiqotlash //Образование наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 67-74.

14. Fozilov, S. F., Fozilov, X. S. O'., Rabbimov, J. Sh., & Raxmatov, A. Q. O' (2022). Neft moylarining mahalliy tabiiy adsorbentlar asosida tozalash va ulardan mastikalar olish. *Science and Education*, 3(10), 285-288.

15. Rabbimov, J. Sh, and B. A. Komilov. "Gazni tayyorlash qurilmasi." *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ* 30.2 (2023): 137-144.

16. Sultonov, S. A., & Rabbimov, J. S. (2024). Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalar va karbonat angidrit gazidan tozalash. *Educational Research in Universal Sciences*, 3(3), 122-126.

17. Rabbimov, J. Sh, and B. A. Komilov. "Gazsimon fraksiyalarni kondensatsiyasi." *Образование Наука И Инновационные Идеи В Мире* 30.2 (2023): 128-131.

18. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov, and A. R. Boboxonov. "Uglevodorod gazlarini absorbsiya usulida benzinsizlashtirish texnologiyasi." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 SPECIAL (2024): 28-32.

19. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov, and A. R. Boboxonov. "Neftni ajratish, yo 'ldosh gazni yig'ish va tayyorlash." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 (2024): 39-43.

20. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov and A. R. Boboxonov. "Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalar va karbonat angidrit gazidan tozalash." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 (2024): 4-8.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016283>

## MAGMATIK JARAYONLARDA VUJUDGA KELUVCHI FOYDALI QAZILMA KONLARINING GENETIK BELGILARIGA DOIR MULOHAZALAR

**Sultonov Shuxrat Adxamovich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti  
“Geologiya va konchilik ishi” kafedrası dotsenti,  
[sultonovshuxrat87@gmail.com](mailto:sultonovshuxrat87@gmail.com)

*Annotatsiya.* Maqolada magmatik jarayonlarda vujudga keluvchi foydali qazilma konlariniing genetik belgilariga doir ma'lumotlar tahlil qilingan bo'lib. Magmatik jarayonlarda hosil bo'lgan minerallarni foydali qazilma hosil bo'lgunga qadar o'zgarishlarini tahlil qilish yoki tasniflashga oid masalalar muhokama qilingan va tegishli xuloasalar qilingan.

*Kalit so'zlar:* mineral, metal, kon, genezis, harorat, magma, ruda, gabbro, silikat, kristall, intruziv, epigenetik, porfirit, laterial, tomirsimon.

## CONSIDERATIONS ON THE GENETIC CHARACTERISTICS OF MINERAL DEPOSITS FORMED DURING MAGMATIC PROCESSES

**Sultanov Shukhrat Adkhamovich**

Associate Professor of the Department of Geology and Mining,  
Karshi Engineering Economics Institute  
[sultonovshuxrat87@gmail.com](mailto:sultonovshuxrat87@gmail.com)

*Abstract.* The article analyzes data on the genetic characteristics of mineral deposits formed during magmatic processes. Issues related to the analysis or classification of the changes of minerals formed in magmatic processes before the formation of minerals were discussed and relevant conclusions were drawn.

*Key words:* mineral, metal, mine, genesis, temperature, magma, ore, gabbro, silicate, crystalline, intrusive, epigenetic, porphyritic, laterial, veined.

**KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION).** Foydali qazilma konlarini yanada qulayroq o'rganish va ularni yanada samaraliroq qidirish uchun avvalo ularni toifalarga bo'lish maqsadga muvofiqdir.

Ushbu bo‘linma yoki tasnif bir qancha mezonlarga asoslanishi mumkin, masalan, tarkibidagi minerallar yoki metallar, konning shakli yoki o‘lchami, asosiy jinslar (konni o‘rab turgan yoki o‘z ichiga olgan jinslar) yoki konning genezisi (konni kelib chiqishi yoki konni hosil qilgan geologik jarayonlar).

**МУНОКАМА (ОБСУЖДЕНИЕ/DISCUSSION).** Ko‘pgina foydali qazilma konlarining aniq shakllanish usuli (genezisi) haqida geologlar o‘rtasida jiddiy munozaralar mavjud bo‘lganligi sababli, tasniflash mezonini eng samarali usllarini ishlab chiqish maqsadga muvofiqdir.

Biz soha mutaxassisi sifatida kelishib olishimiz mumkin bo‘lgan xususiyatlarga, ya’ni kelib chiqishdagi turli omillarga yoki tavsiflarga rioya qilish yaxshiroqdir.

Shuningdek, biz foydali qazilmalarni kelib chiqishi (genezisi) jihatdan ushbu toifalarning har biri foydali qazilmalar konlari qanday shakllanganligi haqidagi umumiy qabul qilingan qarashlar bilan mos kelishini ko‘ramiz. Boshqacha qilib aytadigan bo‘lsak, biz kelib chiqishi ma’lum kuchlar ta’siri bilan tavsiflaydigan bo‘lsak-da, biz noyob genetik jarayonlar deb hisoblagan narsaga mos keladigan tasnifga erishamiz.

Shuning uchun tasniflashda genetik jarayonga ega bo‘lgan kichik miqdordagi o‘zgarishlarni ham aniqlash foydali bo‘ladi:

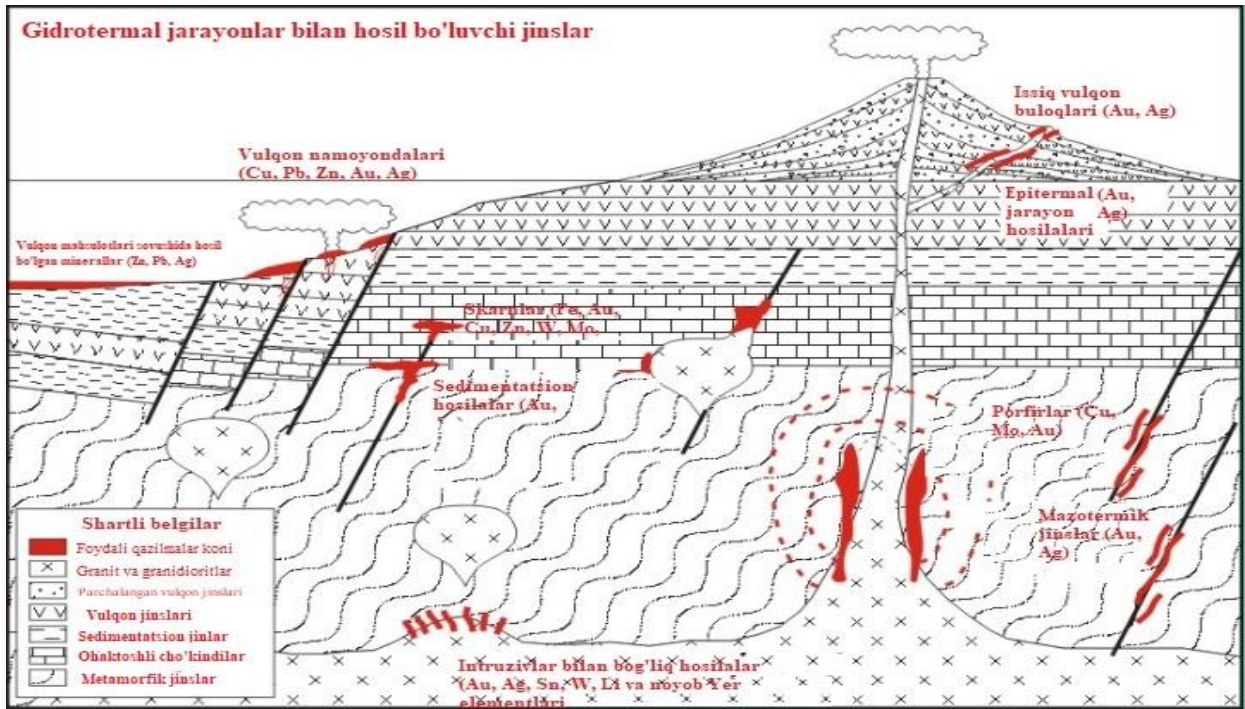
**Gidrotermal vulkanogen konlar.** Issiq suv (harorat bilan bog‘liq o‘zgarishlar) yoki gidrotermal eritmalar, masalan, dengiz tubidagi “qora chekuvchilar” (mantiya bilan Yer po‘sti tutashligidagi kechuvchi qismlar) kabi mineral konlarni hosil qilganligi aniqlangan. Ruda tarkibiy qismlari, masalan, Cu, Pb, Au yoki boshqa metallar Si, S va Fe kabi boshqa kon tarkibiy qismlari bilan birga issiq haroratli eritmada eritiladi (1-rasm).

Bu elementlar eritmaning o‘zgarishiga, ko‘pincha haroratning keskin pasayishiga javoban ruda va rangli minerallarni hosil qilish uchun cho‘kadi. Agar qaynoq suvda iloji boricha ko‘proq osh tuzini eritib yuborsangiz, bu jarayonga misol bo‘ladi. Agar siz eritmani muzlatgichda sovutib qo‘ysangiz, tuzning katta qismi cho‘kadi yoki eritmadan chiqib ketadi.

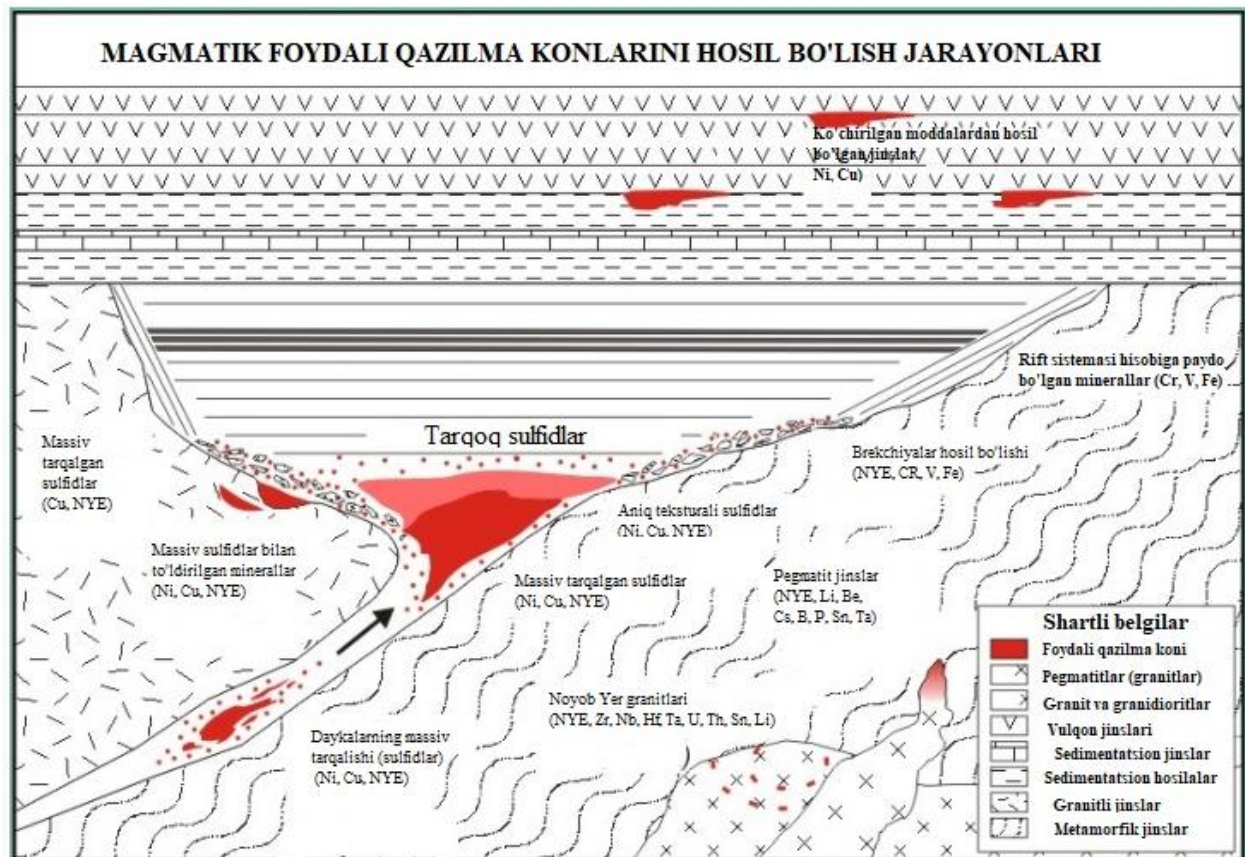
**Magmatik konlar.** Ba’zi mineral konlar, xususan Ni, Cr va Pt ni o‘z ichiga olgan konlar, kristallanishdan oldin magmatik eritma ichida erigan holda metall sulfid yoki oksidlarining ajralishi natijasida hosil bo‘ladi. Bular magmatik konlar deb ataladi (2-rasmda batafsil ko‘rsatilgan).

Ular gabbro kabi o‘zlari hosil bo‘lgan magmatik jinsda paydo bo‘ladi. Suyuq holda konsentrlangan rudali metallar xuddi metall eritish zavodida yoki yuqori o‘choqda tozalangani kabi kechuvchi jarayonda o‘zgaradi. Og‘irroq metallga boy suyuqliklar cho‘kib ketadi va intruziv tananing tagida to‘planadi, yengilroq silikat suyuqligi va kristallari esa yuqori o‘choqdagi shurf (siqilish hisobiga qatlanib) kabi ko‘tarilish tendensiyasiga ega.





1-rasm. Gidrotermal konlarni hosil bo'lishi



2-rasm. Magmatik konlarni hosil bo'lishi

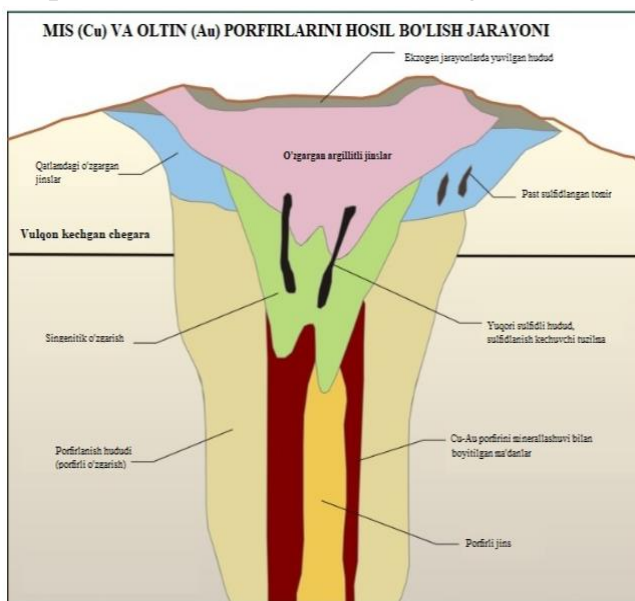
**Singenetik foydali qazilma konlari** - uni o‘rab turgan tog‘ jinslari bilan bir vaqtda hosil bo‘lgan kondir. Magmatik konlar singenetikdir, chunki ruda minerallari intruzivning asosiy qismini tashkil etuvchi silikat minerallarini hosil qiluvchi bir xil suyuqlikdan kristallanadi - ular eritma sovishi bilan bir vaqtning o‘zida ko‘proq yoki kamroq kristallanadi.

Yer yuzasida cho‘kindi qatlam shaklida hosil bo‘lgan konlar ham singenetikdir. Bu vaqtda yotqizilgan jinslar minerallashuv hodisasi boshlanishidan oldin cho‘kib bo‘lgan, ustidagi jinslar esa shundan so‘ng cho‘kkan - geologik vaqt doirasi bo‘yicha barcha uchta qatlam deyarli bir vaqtning o‘zida cho‘kkan deb qabul qilinadi va shunday nomlanadi.

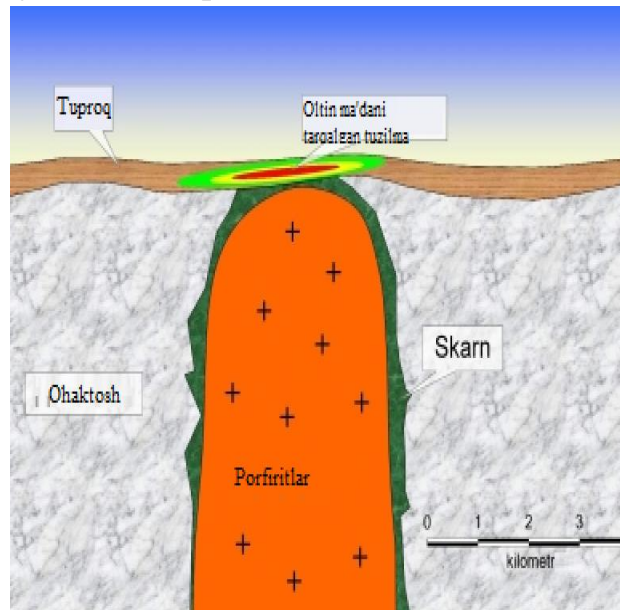
**Epigenetik konlar.** Agar foydali qazilma konlari uni o‘rab turgan jinslardan ancha kechroq shakllangan bo‘lsa, u epigenetik konlar deyiladi.

Masalan: Tomirsimon jinslarning paydo bo‘lishini birinchi bosqichi – ustki yuzadan bir necha kilometrgacha bo‘lgan chuqurlikdagi yoriq zonasi bo‘ylab tog‘ jinslarining yorilishi yoki sinishi. Tog‘ jinsi qattiq (tashlangan) va mo‘rt bo‘lishi mumkin, u singanida ochilib qoladi. Hidrotermik eritmalar yoriq zonasi bo‘ylab o‘tadi va ochiq joylarda ruda va rangli minerallar cho‘kadi yoki saralanadi. Shunday qilib, tomirsimon jinslar avval hosil bo‘lgan jinslardan yoshroqdir.

Qaysi konlar singenetik va qaysi biri epigenetik ekanligiga ishonchimiz komil bo‘lganligi sababli (garchi har doim ma‘lum darajada noaniqlik va o‘zaro bog‘liqlik bo‘lsa ham), tasnifni ushbu birlamchi hosil bo‘lish sharoitini o‘zlashtirishdan boshlash kerak. Bundan tashqari, turli toifalar ularning birlamchi va ikkilamchi o‘zgarishiga jumladan hajmi va shakliga asoslanadi. Uchinchi darajali bo‘linish odatda tarkibidagi metallarga asoslanadi. Shunday qilib, bu minerallarni tasniflash uchun barcha bosqichlarni o‘zlashtirish va o‘rganish ahamiyatli bo‘lib qoladi.



3-rasm. Cu-Au porfirilarini hosil bo‘lishi



4-rasm. Skarn konlarini hosil bo‘lishi



Katta va past darajali jarayonlarda hosil bo'lgan konlar odatda porfirit intruziv tanasi bilan bog'liq bo'ladi (3-4-rasmlarda aks etgan). Ular quyidagi hosilalar (jinslar) shaklida tabiatda uch xil shaklda uchraydi.

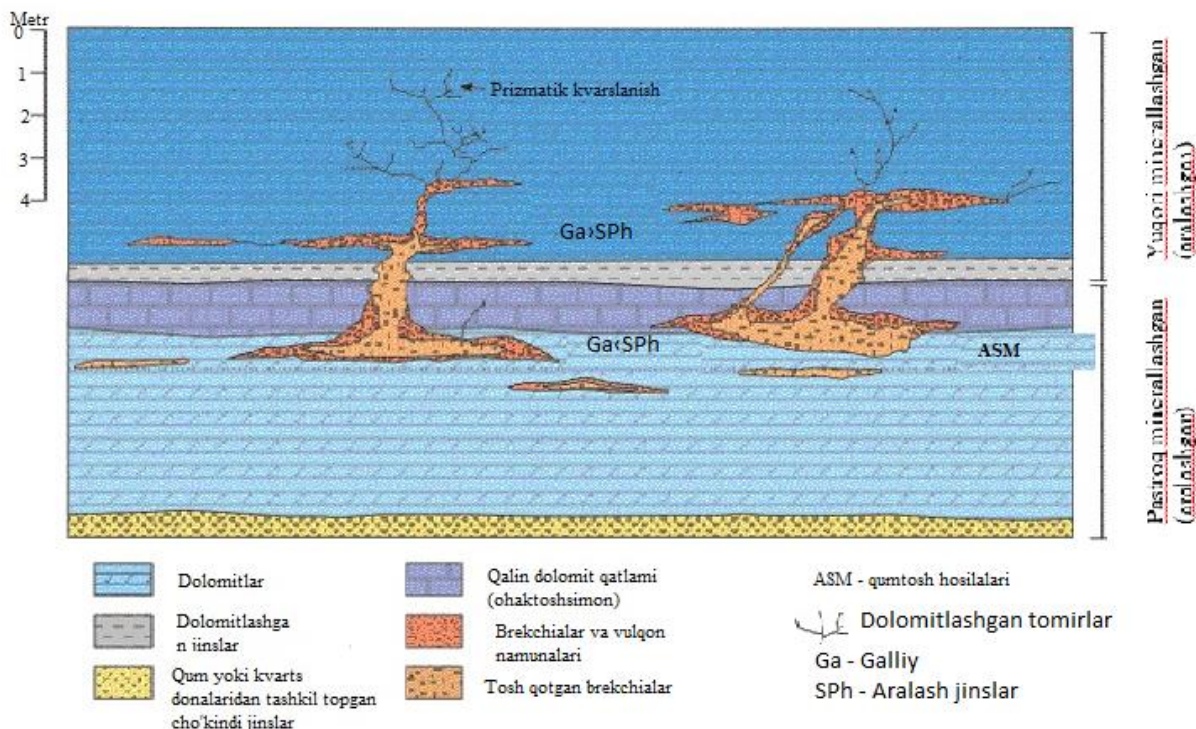
- A. Cu-Mo
- B. Cu (-Au)
- C. Mo (-W)

**Skarn konlari.** Mineral konlar ohaktoshning ruda va kalsitlashgan silikatminerallar bilan almashinishi natijasida hosil bo'lgan, odatda filsimon (shakli filga o'xshash) yoki granit intruziv tanasiga tutashgan. Ular quyidagi hosilalar (jinslar) shaklida tabiatda olti xil shaklda uchraydi.

- A. W-Cu (-Zn, -Mo)
- B. Zn-Pb-Ag (-Cu, -W)
- C. Cu (-Fe, -Au, -Ag, - Mo)
- D. Fe (-Cu, - Au)
- E. Sn (-Cu, -W, -Zn)
- F. Au (-As, -Cu)

**Tomirsimon konlar.** Ko'pincha katta lateral (havzasimon) yoki katta chuqurlikka ega bo'lgan, lekin odatda juda tor bo'lgan yoriqlarni to'ldiruvchi konlar tomirsimon konlar deyiladi. Ular quyidagi hosilalar (jinslar) shaklida tabiatda uch xil shaklda uchraydi.

- A. Gipotermik - Cu (-Au)
- B. Mezotermik - Cu-Pb-Zn-Ag-Au
- C. Epitermal - Au-Ag (-Hg).



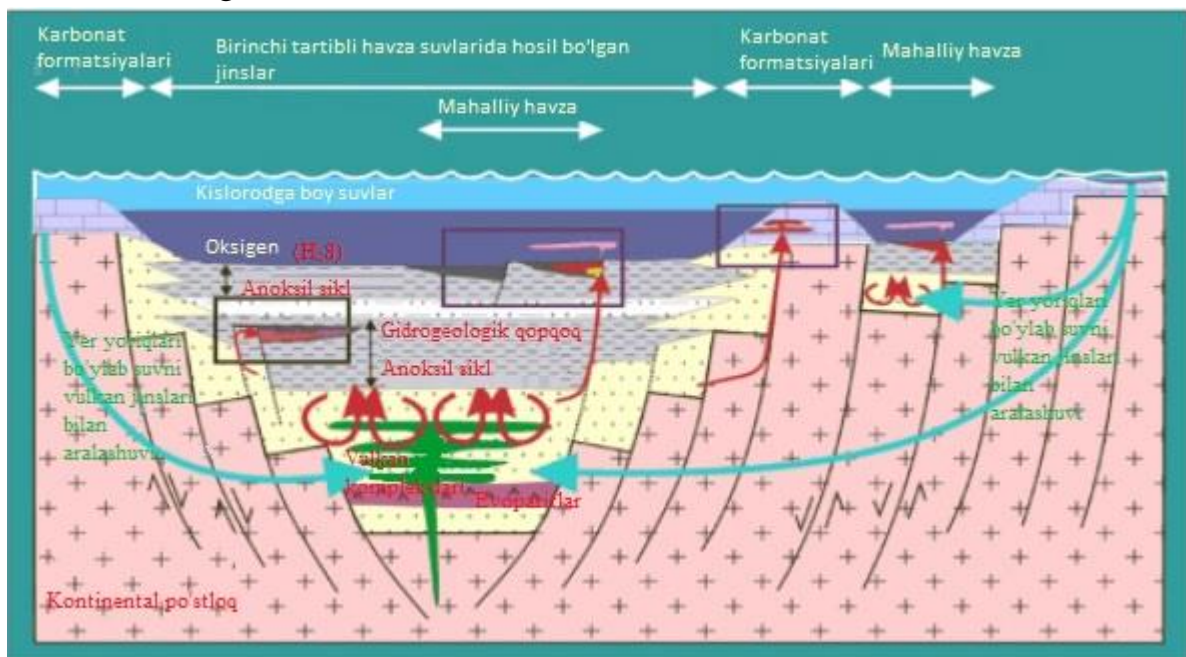
5-rasm. Tomirsimon magmatik jinslar hosil qilgan uyumlar

Bu konlar birinchi marta o'zlashtirilgan hudud nomi bilan Missisipi hududi deb nomlangan, g'ovakli karbonat jinslari (ohaktosh riflari yoki g'orlar) ichida hosil bo'lgan. Ular Ag qiymati past bo'lgan Pb-Zn konlaridir.

**Singenetik yoki Vulkanik massiv sulfidli konlar (VMSK).** Bu yotqiziqalar vulqon faolligi bilan bog'liq holda dengiz tubida yoki uning yaqinida massiv (60% dan ortiq sulfid) linzasimon to'planishlar shaklida hosil bo'lganligi bilan ajratiladi (6-rasmda keltirilgan).

- A. Birlamchi vulqon jinslaridan hosil bo'lgan minerallar - Cu-Pb-Zn-Ag-Au
  - B. Mafik (ikkilamchi) vulqon hududida joylashgan minerallar - Cu (-Zn, -Au)
  - C. Aralash vulqon jinslari va cho'kindi jinslar hosilalari - Cu-Zn (-Au)
- Cho'kindi massivdagi sulfidlar (Sedex) hosil bo'lish jarayoni.

Okean qobig'ida kontinental qobiqdagi yoriqlar orqali aralashgan joylarda cho'kindi moddalarning saralanishi. Bu jarayonda odatda asosiy jinslar slanetslardir, ayrim hollarda vulkanik jinslar uchraydi. Masalan metallar bu yerda yetakchilik qiladi (6-rasmda keltirilgan).

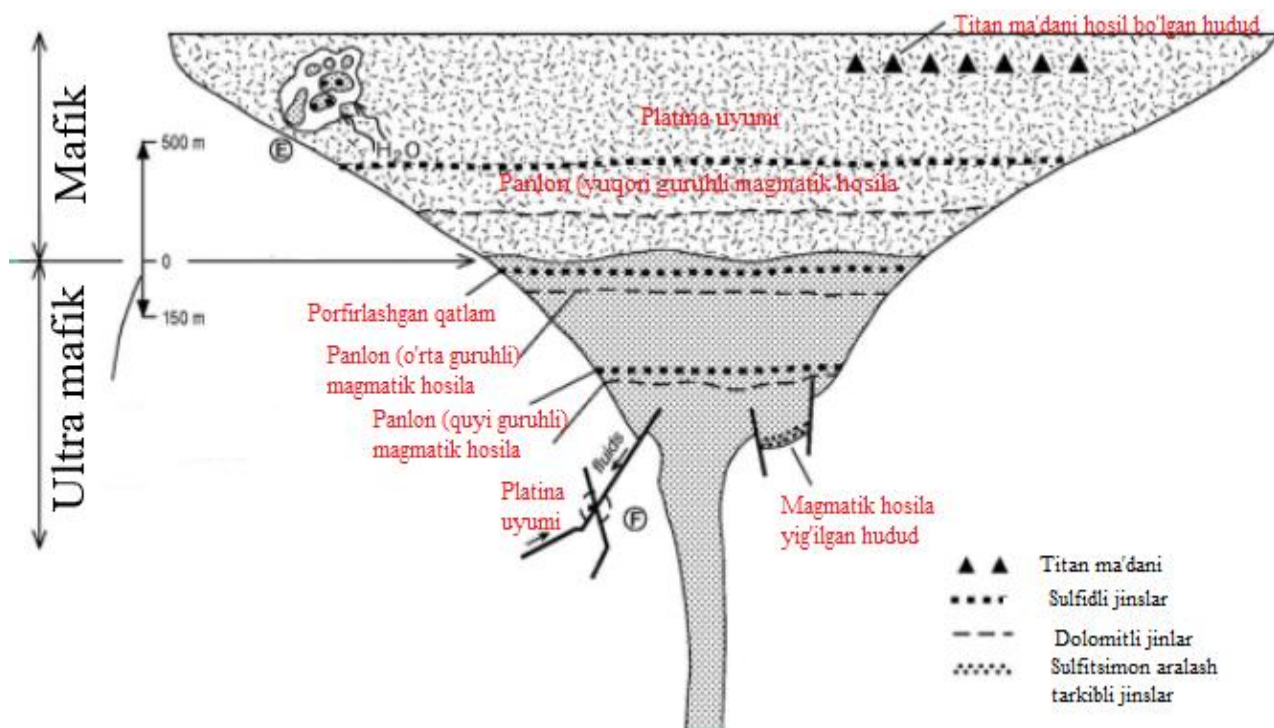


6-rasm. Suv havzasida vulkan jinslari bilan suvni aralashuvda tarkibning o'zgarishi

Ular cho'kindi jinslarning cho'kishi bilan bog'liq holda dengiz tubida yoki yaqinida gidrotermal o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladi.

- A. Pb-Zn-Ag
- B. Ba

**Magmatik qatlamli mafik intruziv jinslar.** Magmaning kristallanish jarayonida, odatda, mafik yoki ultramafik jinslar og'ir metallga boy suyuqliklar ma'lum joylarda, ko'pincha poydevorda, intruziv tana ichida joylashadi va to'planadi (7-8-rasmlarda keltirilgan).



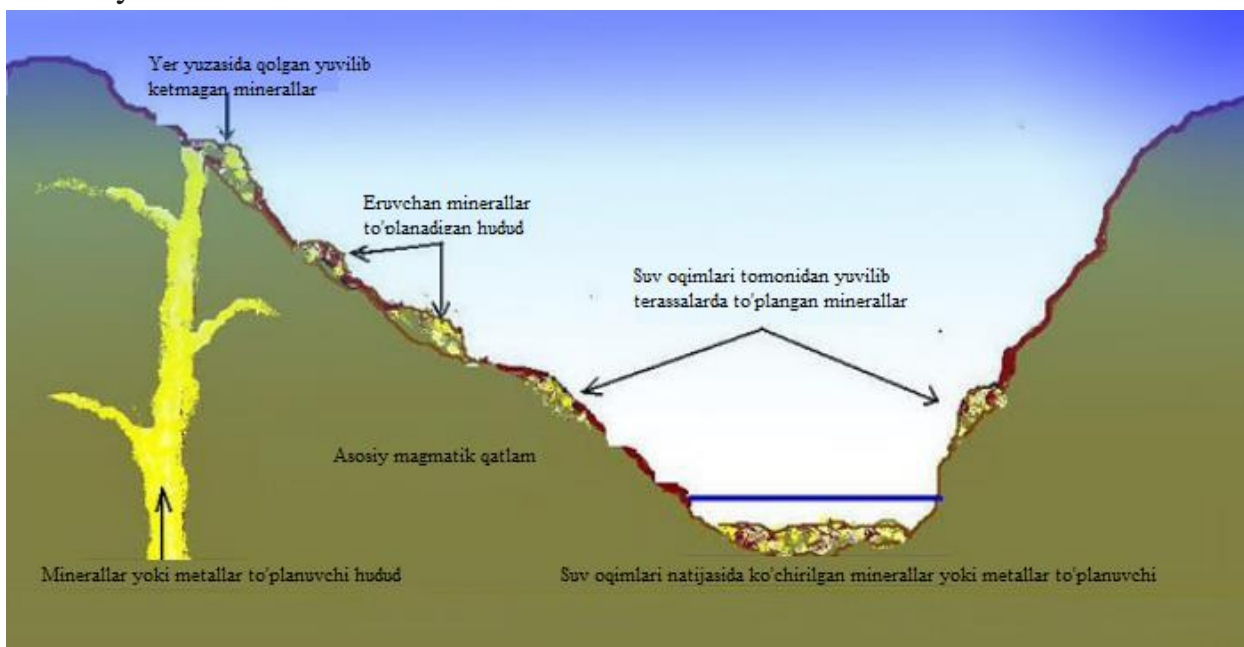
7-rasm. Janubiy Afrika Respublikasida joylashgan platina koni (genezisi).

A. PGM (platina guruhi metallari)

B. Xromit

C. Ni-Cu (-PGM)

Joylashtiruvchi



8-rasm. Magmatik jarayonlarda hosil bo'lgan jinslarni suv oqimlari natijasida ko'chirilishi

Suv oqimlari yoki to'liqlari ta'sirida og'ir chidamli minerallar (oltin, olmos, kassiterit) konsentratsiyasidan cho'kindilarda hosil bo'ladi.



**XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ/CONCLUSION).** Foydali qazilmalarga boy magmaning differensiyalanishi jaroyonlarida, o'ta asosli, asosli va ishqorli qotmalardan hosil bo'lgan konlar magmatik konlar deb ataladi. Bu konlarda titan-magnetit, apatit-magnetit, misnikel, xromit rudalari, platinoidlar, oltin, olmos, kobalt, vanadiy, siyrak yer elementlari, grafit kabi foydali qazilmalarning yirik zapaslari ma'lum.

Demak, bu xil konlarning va ularni o'rab turgan tog' jinslarning hosil bo'lishi magmaning yer bag'ridan ko'tarilib chiqib qotish jarayoni bilan chambarchas bog'liq.

Ko'pincha magmatik konlarni o'zida joylashtiruvchi tog' jinslari gabbro, norit, piroksenit, dunit kabi asosiy va o'ta asosiy jinslar bo'lib, bu jinslarning ma'lum turlari bilan aniq foydali qazilmalar bog'langan bo'ladi. Jumladan, asosiy jinslarning – gabbro, norit, anortozit xillari bilan titan, vanadiy, mis-nikel, kobalt, konlari fazoviy va genetik bog'lansa, dunit, peridotit, piroksenit kabi o'ta-asosiy jinslar bilan platina, xromit, olmos konlari birga uchraydi.

Bunday differensiyalanish darajasi har xil bo'lib, ayrim rayonlarda, masalan, Uraldagi intruziv massivlarida zonadan zonaga o'tish sezilarsiz bo'lsa, boshqa yerlarda keskin farqlanuvchan bo'lishi mumkin. Ona jinslarni tashkil qilgan massivlarning shakllari lakkolit, silla, monoklinal bo'lib, cho'kindi va metamorfik jinslarni yorib chiqqan, ba'zan ularni orasida monan yotgan bo'ladi. O'lchamlari ham turlicha bo'ladi. Masalan, Uraldagi Kachkanar intruzivini ko'rinib turgan maydon 100 kv.km.dan oshiq. Magmatik konlarning o'rganishda rus geologlari M.Godlevskiy, A.Zavaritskiy, V.Sobolev, G.Sokolov, chet el olimlaridan I.Fonn, P.Vagner va boshqalar munosib hissa qo'shdilar. Bu tadqiqotchilarning olib borgan ishlariga ko'ra magmatik konlar turli yo'llar bilan hosil bo'lishligi aniqlanganligi ushbu ma'lumotlarni tasniflashda yetakchi omil bo'lib xizmat qiladi.

### **ADABIYOTLAR RO'YXATI (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА /REFERENCES).**

1. McKinstry, H.E., 1948, Mining Geology: Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 680 p.
2. Peters, William C ., 1978, Exploration and Mining Geology: John Wiley & Sons Inc., 696 p.
3. Guilbert, John M. and Park Jr., Charles F ., 1986, The Geology of Ore Deposits: W.H. Freeman and Company, 985 p.
4. Evan, Anthony M., 1993, Third Edition, Ore Geology and Industrial Minerals- An Introduction: Blackwell Scientific Publications Inc., 389 p.
5. Султанов.Ш.А. (2020). Петрохимические и геохимические особенности дайковых серии северной части Чакылкалянского мегаблока (южный Узбекистан). *ТЭСИКа*, (3), С 24-33.

6. Султонов Ш.А., Навотова Д.И., Алиева Д.И. Қашқадарё вилояти минерал ресурслари ва улардан фойдаланишнинг географик хусусиятлари //SCIENCE AND EDUCATION IN THE MODERN WORLD: CHALLENGES OF THE XXI CENTURY" NUR-SULTAN, KAZAKHSTAN. – 2020. – С. 12-15.

7. Ярбобоев Т.Н., Очилов И.С., & Султонов Ш.А. (2021). Метасоматические изменения пород при формировании апокарбонатного золотого оруденения Чакылкалянского мегаблока. *International Journal of Advanced Technology and Natural Sciences*, 2(1), 9-17.

8. Navotova D.I. Theoretical and methodological aspects of resources of land resources in agriculture, *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*. – 2022.P. 40-44.

9. Navotova D.I. Main principles for determining the efficiency of the use of land resources// *Proceedings of International Educators Conference 2023. Italiya. Vol.2 No. 2 (2023) 25th February, 2023 P. 443-447.*

10. Navotova D.I. Possibilities of applying world experience in efficient use of irrigated lands of the republic of Uzbekistan// *International conference on scientific research in natural and social sciences. Canada conference. Volume 2. Issue 2. February 5th 2023. P. 182-186.*

11. Navotova D.I. Internal Differences In The Use Of Land Resources In The Agriculture Of Kashkadarya Region//*Eurasian Journal of History, Geography and Economics. Volume 16. Belgiya. 2023.P.100-104*

12. Sulstonov Shuxrat Adxamovich, & Sulstonov Nekro‘z Aliqulzoda. (2024). Yer ichki energiyasi ta’sirida Yer po‘stining o‘shiga oid ba’zi ehtimoliy manbalarni nazariy baholash va tahlil qilish. *Tadqiqotlar jahon ilmiy – metodik jurnali* 34(2), 113–118 betlar. <http://tadqiqotlar.uz/index.php/new/article/view/2401>

13. Sulstonov.Sh.A. "Vulqonlarni yer yuzida tarqalishi yoki Yer bag‘ridagi “ajdar” lar" *Образование наука и инновационные идеи в мире* 34.2 (2023): 98-101. <https://newjournal.org/index.php/01/article/view/9689>

14. Sulstonov.Sh.A. "Chakilkalyan-Qoratepa tog‘-konchilik rayoni Yaxton tuzilmasining tektonik rivojlanishi va geologik hosilalari" *Образование наука и инновационные идеи в мире* 31.3 (2023): 174-184-betlar. <https://www.newjournal.org/index.php/01/article/view/9114>

15. Sulstonov Shuxrat Adxamovich, Norbekov Ilyos Sherzodjon o‘g‘li. [Yerdagi hayot tarziga ta’sir etuvchi salbiy omillar va unda insoniyatni o‘rni haqida ba’zi mulohazalar.](#) *Pedagogs* 46/2 69-74 betlar. <https://pedagogs.uz/index.php/ped/article/view/271>

16. Sulstonov Sh.A., Rabbimov J.Sh. [Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalar va karbonat angidrit gazidan tozalash.](#) *Educational Research in Universal Sciences* 2024/1/29, 122-126 betlar. <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5911>

17. Sulstonov Sh.A, “[Foydali qazilmalar hosil bo‘lishida geodinamik jarayonlarning o‘rni](#)”. *Journal of new century innovations.* 47/1, 2024/2/16. 13-21-betlar. <https://newjournal.org/index.php/new/article/view/11592>



18. Sultonov Sh.A. “[Ko‘mirning hosil bo‘lishida tektonik jarayonlarni tutgan o‘rni](#)”. Journal of new century innovations. 47/1. 22-29-betlar. <https://newjournal.org/index.php/new/article/view/11593>
19. Sultonov Sh.A., Sultonov N.A. [Geosinklinal haqidagi ta’limotning hozir zamon talqini](#). Proceedings of International Conference on Educational Discoveries and Humanities. 2023/11/23. 2/12. 63-68-betlar. <https://econferenceseries.com>
20. Sultonov Shuxrat Adxamovich, Sultonov Nekro‘z Aliqulzoda, [Yer tarixida kechgan metallogenik bosqich va davrlar haqida ayrim mulohazalar](#). [Лучшие интеллектуальные исследования: Vol. 16 No. 1 \(2024\)](#). 105-112-betlar.
21. Sultonov Shuxrat Adxamovich, Sultonov Nekro‘z Aliqulzoda. [Meteoritlar hosil qilgan kraterlar va ular natijasida foydali qazilmalarni hosil bo‘lishiga doir mulohazalar](#). [Лучшие интеллектуальные исследования: Vol. 16 No. 1 \(2024\)](#). 113-123-betlar.
22. Sultonov Shuxrat Adxamovich. [Neft - gaz hosil bo‘lishidagi cho‘kindi jinslar klassifikatsiyasi xossalarini o‘rganish va tahlil qilish](#). [Лучшие интеллектуальные исследования. Vol. 16 No. 1 \(2024\)](#). 124-130-betlar.
23. Sultonov Shuxrat Adxamovich, Navotova Dilnoza Ibrogimovna, O‘zbekistonda rangli metallarning geografik tarqalishi va foydalanish xususiyatlari. Экономика и социум. -№2(117)-1 2024, 682-690 betlar, 2024-yil. <http://www.iupr.ru>, ISSN 2225-1545
24. Sultonov Shuxrat Adxamovich, “Chaqilkalon tog‘lari sharqiy qismida tektonik faolliklar hisobiga hosil bo‘lgan ma‘dan tanalari xususida” [Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности 2.1 \(2024\)](#): 112-118.
25. Sultonov Shuxrat Adxamovich [Qashqadaryo viloyati agrosanoat majmuasi rivojini iqtisodiy tahlil qilish](#), 2024/10/8 Modern education and development 11/2, 209-219-betlar.
26. Sultonov Shuxrat Adxamovich, Sultonov Ali Rustam o‘g‘li [Yerning ichki sferalaridagi moddalarning zichligi va uning faolliklari bilan farqlanishi](#) 2024/3/19, TADQIQOTLAR. UZ 34/2, 98-105-betlar.
27. Yarboboev, T.N., Ochilov, I.S., & Sultonov, Sh.A. (2023). Chakilkalyan tog‘larining metasomatik jinslari va ularning minerallashuv bilan aloqasi. *Yangi asr innovatsiyalari jurnali*, 38 (1), 86-92.
28. Yarboboev T., Sultanov Sh., Aminov F., Navotova D., Non-Traditional oils: analysis of regional distribution and reserves of heavy oil and natural bitumen., Бюллетень науки и практики / Bulletin of Science and Practice <https://www.bulletennauki.com> Т. 6. №7. 2020 <https://doi.org/10.33619/2414-2948/56> 226-234-betlar.
29. Yigitali, Zuxurov, Sultonov Shuhrat. “[The use of geographic information systems in modern cartography](#)”. *Universum: texnicheskie nauki* 11-6 (104) (2022): 52-55. <https://cyberleninka.ru/article/n/the-use-of-geographic-information-systems-in-modern-cartography>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016305>

## НОРДОН ВУЛКАНОГЕН ЖИНСЛАРДАГИ МАЪДАНДОРЛИГИ (ЧИНОРСОЙ МАЙДОНИ МИСОЛИДА)

Ҳикмат Аҳадиллаевич Панжиев,

Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти.

[hikmat.panjiyev02@mail.ru](mailto:hikmat.panjiyev02@mail.ru)

**Аннотация:** Мақолада нордон вулканоген жинсларни ҳосил бўлиши, колчедон қатламли томурсимон ётқизиқларни пирит ва галенит-сфалеритли маъданлашувга эга туфаген-кремнийли тоғ жинслари билан алақодорлиги, маъдан қатлами вулканоген ҳосилалар юқори горизонтини қоплаб ётувчи пропилитлашган риодацитлар туфлари билан березитлар формациясининг гидротермал тоғ жинслари ҳақида маълумотлар берилган.

**Калим сўзлар:** тошкўмир, вулканоген, вулканоген-терриген, доломит, карбонат-кремний, пирит, номаъдан, кристалл, кварц, брекчия, халькопирит, галенит, сфалерит.

**Abstract:** The article provides information on the formation of acidic volcanic rocks, the connection of colchedon-layered vascular deposits with tuffagenic-siliceous rocks with pyrite and galena-sphalerite mineralization, and the hydrothermal rocks of the berezite formation with tuffs of propilithized rhyodacites, which cover the upper horizon of the volcanic formations of the ore layer.

**Keywords:** coal, volcanogenic, volcanogenic-terrigenous, dolomite, carbonate-silicon, pyrite, ore, crystal, quartz, breccia, chalcopyrite, galena, sphalerite.

### КИРИШ

Чинорсой майдонида асосан тошкўмир даври вулканоген, вулканоген-чўкинди ва вулканоген-терриген ётқизиқлар жуда кенг тарқалган.

Карбонат-кремнийли пачкадаги маъдан таналари асосан доломитларда жойлашган. Улар унча катта бўлмаган қалинликка эга ва 10-20 м. дан 100-150 м. гача узунликдаги линзасимон таналардан иборат. Маъдан қатламининг марказий қисмида кўрғошин-рух, қанотларида эса асосан пиритли маъдандир. Маъдан йирик кристалли пиритлардан иборат бўлиб, массив характерга эга. Маъданли қатламнинг номаъдан қисми 55% серицитдан, 30% кварцдан ва 8% хларитдан иборатдир, биров карбонат ҳам учрайди. Маъдан таркибида бир қанча

минераллар мавжуд бўлиб, улар ичида пиритга хос бўлган Ni, Co, Te каби элементлар катта аҳамиятга эга. Au, Pb, Zn, Cu, Bi билан манфий кореляцион алоқага ёки боғлиқликнинг жуда кичик миқдорларига эга. Бунинг сабаби мустақил кварц-олтин маъданлашувининг намоён бўлиши билан боғлиқ. Колчедонли қатлам томирсимон ажратмали пирит ва галенит-сфалеритли маъданлашувга эга туфаген-кремнийли тоғ жинслари билан ёпилган.

Асосий маъдан қатлами бир қанча бир-бирига яқин бўлган қатламсимон ва линзасимон маъдан таналаридан иборат. Яхлит маъданга эга бўлган мазкур маъдан таналари брекчиясимон ва томирсимон ажратмали маъданлашув таналари билан алмашилиб ётади. Бош маъдан қатлами субкентглик йўналишида бўлиб, ётиши нисбатан қия жанубда 25-30° ва шимолда 45-60° ни ташкил этади. Маъдан қатламининг энг кенг жойи қия ётган майдонлар ва флексуравий эгилмаларга хосдир, қанотларда эса кескин қисқариб кетган. Маъдан қатлами юқоридан ҳам, қуйидан ҳам устсурилмалар билан чегараланган. Устсурилмалар ётувчи блокдаги терриген-карбонат-пирокластик пачка билан очилма блокдаги вулканоген пачка горизонтидаги тоғ жинслари билан контакт зонасидан ўтади.

### **АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ**

Маъданлашув зонаси ичидаги тоғ жинслари ва маъдан қатламлари брахиформ тузилишдаги кичик бурмаларга букилган. Маъданларнинг ўзига хослиги халькопиритнинг галенитга, сфалеритнинг пиритга миқдорий муносабати 0.5:1:3:4 бўлгани, ҳамда уларнинг майда донали тузилишга эгалигидир.

Маъдан қамровчи метасоматиклар гидротермал-чўкинди маъдан ҳосил бўлиши билан ҳам, риолитларнинг субвулканик дайкаларини ёриб кириши билан ҳам боғлиқ ҳолда ривожланган.

Маъдан қатлами вулканоген ҳосилалар юқори (маъдан усти) горизонтини қоплаб ётувчи пропицитлашган (кварц-серицит-кальцит-хлорит-гематит) риодацитлар туфлари билан березитлар формациясининг гидротермал ўзгарган тоғ жинслари билан контактида кузатилади (Андреева, 1973 й; Пакратиев, Михайлова, 1975 й).

### **НАТИЖАЛАР**

Кон қатламларида березитлар, кварц-каолинитли ёки кварц-каолинит-гематитли ассоциация ривожланиши билан характерланадиган аргиллизит билан алмашинади. Ўзгариш зонасини қамровчи тоғ жинслари билан мос ҳолда ётади ва 200 м. кентгликдаги чўзилган зонадан иборат бўлиб, йўналиши (маъдан қатлами давомида) бўйича 1 км. дан ортиқ масофада, қиялиги бўйича 500 м. дан ортиқроқ чуқурликка ётади.

Зонанинг ички тузилиши анчагина мураккаб. Бевосита линзасимон ва қатламсимон маъдан таналари атрофида, шунингдек қатламлараро ва кесиб ўтувчи тузилишдаги ер ёриқлари бўйлаб риолит туфлари ва туфо-кремнийли тоғ жинслари, сланецлашган ва серицитли, кварц-серицит-пиритли, серицит-хлоритли метасоматитларга айланган. Метасоматитларнинг маъданлар устига ётиши маъдан минералларининг хлорит ва серицит доналар билан ўсиб чиқиши билан ифодаланувчи белгилар аниқланган. Маъдан қатламларининг зальбандларидаги туфаген-кремнийли тоғ жинсларида кичик қалинликдаги (0.2-0.7 м) кварцланиш зоналари ривожланган.

Чинорсой майдонида учрайдиган маъданларнинг таркибида кўп турдаги минераллар мавжуд бўлиб, асосий маъдан минераллари пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, камёб минераллар марказит, пирротин, арсенопирит, магнетит, туғма олтин, электрум, кюстелит, полибазит, аргентопиритлардир.

Номаъдан минераллар кварц, кальцит, доломит, анкерит, серицит, хлоритлар мавжуд. Гиперген минераллардан гетит, лепидокрокит, смитсонит, церуссит, малахит, азурит, аурихольцит, халькозин, кальцит, гипс, хальцедон ва бошқалар кузатилади.

Қора минералларга бой бўлган ўрта магматик жинслар хлоритланади. Бу ходиса натижасида жинслар таркибидаги темир хисобига хлорит, слюдалар пайдо бўлади. Айрим (мисс, курғошин, рух) конларида карбонатланиш ҳам юз беради. Агар қуршовчи жинслар лойқа катламтош, аркоз-кумтош бўлса кварцланиш ва бошқа ўзгаришлар юз беришлари мумкин.

Ўтаасосли жинсларда, икки тур ўзгариш (серпентинланиш ва лиственитланиш) содир бўлади. Серпентинланиш – ўта асосли жинсларнинг магнезиал силикатлари хисобига серпентинлар пайдо бўлишидир. Лиственитизация деганда ўтаасосли магматик жинсларнинг силикатлари (оливин, пироксен) эритмалар таъсирида парчаланиб, ўринларига темир ва магнититли карбонатлар, кварц, фуксит хосил бўлиши тушунилади. Бу ўрта температура гидротермал конида, бири эмас, балки бир неча тури бирданига содир бўлиши мумкин.

Ўрта температурали гидротермал конлари она магматик жинсларнинг бағридангина жой олмасдан, улардан анча ўзокда ётган турли (чўкинди ва метаморфик) жинслари ичида жойланишини ҳам мумкин. Бу турдаги конлар метасоматик йўллар билан ёки очиқ дарзларга жойланиш йўллари билан юзага келиб, оддий ва мураккаб томир, линза, шток, штокверк, устун, қатлам ва бошқа шакилларга эга бўлади.

## МУҲОКАМА

Маъданлар асосан кристалл донадор тузилишга эга. Улар орасида седиментацион-диагенетик, гидротермал-метасоматик ва регенерациялашган хиллари ажратилади. Седиментаген хиллари жуда майда глобуслар ва кристалл донлар кўринишида мавжуддир. Қуйи горизонтнинг (карбонат-кремнийли) метаморфлашган колчедон маъданларидаги пиритларда мильниковитдан мильниковит-пирит орқали пиритга ўтиши кузатилади.

Пирит учун зоналли, галенит учун аллотриоморфодонали, сфалерит ва халькопирит учун полисинтетик тузилиши хосдир. Улар хлоритли, серицитли ва кварцли метасоматитлар билан тифиз улашади. Сульфидлар регенерацияси улар кристалларининг деформациясида, порфи́ро ва гранокластик структуралар шаклланишида, қайта ётқизиш хошияларида, линзасимон агрегатлар, пластик деформациялар ва ҳоказоларда намоён бўлади. Минералларнинг қўшимчалари ва уларнинг физик хоссалари ҳам ўзгаради.

## ХУЛОСА

Сульфидлар билан тўйиниш даражасига қараб тўла маъданлар (сульфидлар миқдори 50-90 %), томирчали ажратмали маъданлар (10-20%) ва аралаш (< 50%) маъдан турлари ажратилган. Колчедонли қисмининг (пирит ва халькопирит) галенит ва сфалеритнинг умумий йиғинди миқдorigа нисбати бўйича карбонат кремнийли горизонтдаги (нисбати >0.5-1.0) массив колчедонли ва томирчали ажратмали хол-холли, массив-юпка йўл-йўлли; полиметалли (нисбати < 0.5) томирчали ажратмали, брекчиясимон, массив-сланецсимон-брекчиясимон ва ниҳоят вулканоген горизонтда кўпроқ кўрғошин ажратмали маъдан турлари ажратилади.

Маъданлар комплекс таркибга эга. Энг асосий қўшилмалар-кумуш, кадмий, мис, олтингугурт, олтин. Кўпинча элементлар сульфидларда изоморф қўшилмалар кўринишида бўлади. Олтин ва қисман кумуш, кумуш эса ўзининг минераллари кўринишидадир. Саноат аҳамияти бўйича кумуш алоҳида рол ўйнайди. Унинг миқдори карбонат-кремний горизонтидаги колчедон маъданидан вулканоген горизонтдаги колчедон полиметалл маъданигача ортиб боради.



## ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. «Геология и полезные ископаемые республики Узбекистан». Муаллифлар гурухи. Тошкент 1998.
2. Далимов Т. Н., Кустарникова А. А., Ярмухамедов М. Х., Кадыров М. Х., Арапов В. А., Рахманов К., Шарипов Т. Т. «Вулканогенные формации Узбекистана» Издательство «ФАН» УзССР Тошкент -1971.
3. Королев А. В., Шехтман Н. А. «Структурные условия размещения послемагматических руд» издательство «НЕДРА» Москва 1965.
4. «Магматические формации и фации Узбекистана» Муаллифлар гурухи. Издательство «ФАН» УзССР Тошкент-1977.

## ФОНД МАТЕРИАЛЛАРИ.

1. Волкодав В. А., Лезин В. И., Слинкин В. П. « Отчет о результатах детальных поисков на глубоких горизонтах и флангах золото-серебряной с полиметаллами Чинарсайской рудной зоне ». 1979-1982 гг.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017440>

## KATTAQO‘RG‘ON SUV OMBORI SUVIDAN FOYDALANISH

**Bobojonov Nurimon Shaxriyor o‘g‘li**

“TIQXMMI” MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti, talabasi

[nurimonbobojonov@gmail.com](mailto:nurimonbobojonov@gmail.com)

**Annotatsiya:** *Kattaqo‘rg‘on suv omborining tabiiy sharoiti va geografik tavsifi, unda daryo havzasining geografik o‘rni, geologik tuzilishi va relyefi, iqlim sharoiti, tuproq va o‘simlik qoplami tabiiy va antropogen gidrografik tarmoqlari o‘rganilgan. Kattaqo‘rg‘on suv omborining Samarqand viloyati hududida suv resurslaridan foydalanish masalalariga bag‘ishlangan. Kattaqo‘rg‘on suv ombori suvining Samarqand viloyati tumanlari bo‘yicha taqsimoti ko‘rib chiqilgan.*

**Kalit so‘zlar:** *O‘zan, irmoq, sug‘orish, qayir, to‘g‘on, antropogen, gidrografik.*

**Abstract:** *Natural conditions and geographical description of the Kattakorgan reservoir, in which the geographical location of the river basin, geological structure and relief, climatic conditions, natural and anthropogenic hydrographic networks of soil and plant cover are studied. It is dedicated to the issues of using water resources in the territory of the Kattakorgan reservoir in the Samarkand region. The distribution of Kattakorgan reservoir water by districts of Samarkand region was considered.*

**Key words:** *Uzan, tributary, irrigation, canal, dam, anthropogenic, hydrographic.*

**Аннотация:** *Природные условия и географическое описание Каттакорганского водохранилища, в котором изучены географическое положение бассейна реки, геологическое строение и рельеф, климатические условия, природные и антропогенные гидрографические сети почвенного и растительного покрова. Он посвящен вопросам использования водных ресурсов на территории Каттакорганского водохранилища в Самаркандской области. Рассмотрено распределение вод Каттакорганского водохранилища по районам Самаркандской области.*

**Ключевые слова:** *Узан, приток, орошение, канал, плотина, антропогенный, гидрографический.*

**Kirish.** Kattaqo‘rg‘on suv ombori gidrotexnika inshooti, O‘zbekistonda birinchi qurilgan suv ombori. Kattaqo‘rg‘on shahri yaqinida tabiiy chuqurlikda barpo etilgan.

**Asosiy qism.** Kattaqo‘rg‘on suv ombori Zarafshon vodiysidagi ekin maydonlarini suv bilan ta‘minlaydi va Zarafshon (Qoradaryo) daryosi suv rejimini tartibga soladi, sel va toshqin suvlarini jamg‘aradi. 1940 – 1951 yillar davomida qurilib, foydalanishga topshirildi. Kattaqo‘rg‘on suv omborining asosiy inshooti kompleksi suv chiqargichli to‘g‘on, suv keltiriladigan va suv oqib ketadigan kanallardan iborat. 1941-yilda uzunligi 4 km, balandligi 28 m tuproqto‘g‘on ko‘tarildi (keyinchalik to‘g‘on balandligi 31,5 m ga yetkazildi). Suv omborining hajmi yildan – yilga oshirib borildi va 1954-yilda loyihada ko‘rsatilgan miqdor – 662 mln. m<sup>3</sup> ga yetkazildi. Uzunligi 28 km, suv sarfi 45 m<sup>3</sup>/s suv keltiruvchi kanal va uzunligi 15,2 km, suv sarfi 123 m<sup>3</sup>/s suv chiqaruvchi kanal qurildi. 1956-yil suv keltiruvchi kanal rekonstruksiya qilinib, uning suv o‘tkazish imkoniyati 100 m<sup>3</sup>/s ga yetkazildi, o‘zani to‘g‘rilanib, kengaytirildi va o‘zanga beton to‘shama yotqizildi. Natijada kanal uzunligi 21,2 km ga yetdi. To‘g‘on (maksimal balandligi 28,62 m, uzunligi 3915 m) va quloqlarning rekonstruksiya qilinishi natijasida (1968-yilda) Kattaqo‘rg‘on suv ombori sig‘imi 900 mln. m<sup>3</sup> ga yetkazildi, shundan foydali sig‘imi 840 mln. m<sup>3</sup>. Suv yuzasi maydoni 79,5 km<sup>2</sup>. Uzunligi 15 km, maksimal eni 10 km, o‘rtacha eni 5,3 km, maksimal chuqurligi 25 m, o‘rtacha chuqurligi 11,3 m.

Kattaqo‘rg‘on suv ombori suvi bilan Samarqand, Buxoro viloyatlaridagi 94 ming ga yer sug‘oriladi va 150 ming ga yerning suv ta‘minoti yaxshilangan. Kattaqo‘rg‘on suv ombori suvi kanal bilan Qoradaryoga quyiladi.

Yuqorida keltirib o‘tilgan ma‘lumotlardan kelib chiqib qaralsa Kattaqo‘rg‘on suv ombori asosan Zarafshon vodiysini suv bilan ta‘minlaydi.

Zarafshon vodiysi – Markaziy Osiyoning markaziy qismida, Turkiston–Oqto‘v bilan Zarafshon tizmalari orasida joylashgan ko‘ndalang vodiy. Zarafshon vodiysining sharqiy tog‘li qismi Tojikiston, g‘arbiy tog‘ etagi va tekislik qismi O‘zbekiston hududida. Tektonik yo‘l bilan vujudga kelgan. Hozirgi relyefining shakllanishida Zarafshon daryosining doimiy va vaqtli irmoqlari hamda shamol muhim rol o‘ynagan. Zarafshon vodiysi Zarafshon muzligidan (balandligi 2775 metr) boshlanib, g‘arbda Sandiqli cho‘ligacha (balandligi 185 metr) 781 kilometr ga cho‘zilgan. Vodiy shu masofada g‘arbiy, janubi-g‘arbiy yo‘nalishda davom etadi va asta-sekin pasayib hamda kengayib boradi. Zarafshon vodiysi, asosan, ustuni to‘rtlamchi davr allyuvial jinslari qoplagan uchlamchi davr cho‘kindi jinslaridan tarkib topgan. Bu yerda neogen davrigacha dengiz bo‘lgan. Alp orogenezida vodiy quruqlikka aylangan. Zarafshon daryosi o‘z o‘zanini chuqurlashtirib, terrasalar (ko‘hna qayirlar) hosil qilgan. Zarafshon vodiysining sharqiy tog‘li qismida 6 ta terrasa bor. Panjakent shahrigacha (300 kilometr masofada) vodiy tor va chuqur, Turkiston va

Zarafshon tizmalari undan tik ko'tarilib turadi. Zarafshon daryosi yuqori qismida muz harakati bilan vujudga kelgan ancha keng (4–5 kilometr) vodiy hosil qilgan. Kishtutsoyning Zarafshonga quyiladigan yerida vodiy juda tor, tog' yon bag'ri daryo qirg'og'idan tik ko'tarilgan. Quyi qismida vodiy kengayib, O'zbekiston hududiga o'tgach, kengligi ayrim joylarda 60–70 kilometr (Buxoro vohasida) yetadi. O'zbekiston xududida Zarafshon vodiysining uzunligi qariyb 480 kilometr bo'lib, bu qismida Samarqand, Buxoro, Qorako'l vohalari joylashgan.



**Kattaqo'rg'on suv ombori**

**Xulosa.** Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, suv manbalarini miqdor jihatdan muhofaza qilishning birorta universal usuli yo'q. Asosiy yo'nalish oqova suvlarini kamaytirish yoki umuman to'xtatish bo'lib, u bir qancha yordamchi choralar tufayli amalga oshiriladi. Suvdan foydalanish jarayonida uni muhofaza qilish ularning hammasi uchun xos bo'lgan umumiylikdir. Boshqacha qilib aytganda suv boyliklarini himoya qilish faqat taqiqlashlaru chegaralashlardan iborat emas. Bu yo'lda noto'g'ri yo'nalishlarga tezda chek qo'yish, oldindan tadbirlar belgilash, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan xatolardan ogohlantirish ham muhimdir.

Kattaqo'rg'on suv omborining qurilishi munosabati bilan Samarqand viloyatidagi umumiy ekin maydonining yarmidan ko'pi yetarli darajada suv bilan ta'minlandi. Suv omborining qurilib ishga tushirilishi natijasida Samarqand, Buxoro viloyatlaridagi 94 ming ga yer sug'oriladi va 150 ming ga yerning suv ta'minoti yaxshilangan. Yangidan o'zlashtirilgan yerlarda ingichka tolali paxta, don ekinlari, mevali bog'lar, uzum, sabzavotlar, poliz ekinlari ekilib, katta miqdorda qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtirilmoqda.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Mirziyoyev SH. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib yangi bosqichga ko‘taramiz – Toshkent: O‘zbekiston, 2017.
2. Muradov R. A., Barnayeva M. A., Muzaffarov M. Preparation of the soil for washing irrigation //Economics and Society. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – С. 178-182.
3. Муродов, Р. А., Барнаева, М. А., Ибодов, И. Н., & Ёкубов, Т. А. (2020). Динамика объемной влажности при послойно-поэтапном рыхлении на фоне горизонтального систематического дренажа. *Экономика и социум*, (11 (78)), 933-936.
4. Suyunov, J., & Bobomurodova, M. (2021). Purpose of floating structures for all types of water supplying structures. *European Scholar Journal*, 2(12), 126-129.
6. Shomurodov, A. A., Qurbonov, K., Ergashev, X. E., Baratov, D. D., & Qurbonov, S. (2023, February). Measures to reduce negative effects of waste using the Amu-Bukhara machine channel. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1138, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.
7. Norkulov, B., Khujakulov, R., Kurbanov, I., Kurbanov, A., Jumaboyeva, G., & Kurbanov, A. (2023). Regime of deposition of sediments in the head settlement basin of the supply channel of pumping stations. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 365, p. 03045). EDP Sciences.
8. Худойбердиев Қ., Одинаев А. Сув омбори бунёдкорлари. –Тошкент: Шарк, 2006. -256 б.
9. То‘хтаев А. С., Хамидов А. Ekologiya asoslari va tabiatni muhofaza qilish. Toshkent: O‘qituvchi, 1964
10. <https://lex.uz/docs/4494500>



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017531>

## BO‘LAJAK MUHANDISLARNING GRAFIK TAYYORGARLIGINI RIVOJLANTIRISHDA PEDAGOGIK SHAROITLAR VA O‘QUV-USLUBIY TA‘MINOT

**Aralov Muzaffar Muxammadiyevich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

[m.aralov87@mail.ru](mailto:m.aralov87@mail.ru)

### ANNOTATSIYA

*Mazkur maqolada bo‘lajak muhandislarning grafik tayyorgarligini rivojlantirishda yordam beradigan pedagogik sharoitlar, o‘quv-uslubiy ta‘minot bo‘yicha ma‘lumotlar keltirib o‘tilgan. Grafik tayyorgarligini rivojlantirishga yordam beradigan o‘qitish shakllari, usullari va vositalarini tanlash amalga oshiriladi, ularni qo‘llashning o‘zgaruvchanligi va moslashuvchanligi bayon qilingan.*

**Kalit so‘zlar.** *Bo‘lajak muhandislar, grafik tayyorgarlik, pedagogik sharoit, grafik fanlar, o‘qitish shakllari, usullari va vositalari.*

## PEDAGOGICAL CONDITIONS AND CURRICULUM SUPPORT IN DEVELOPING THE GRAPHIC TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

### ABSTRACT

*This article provides information on pedagogical conditions, educational and methodological support that will help in the development of graphic training of future engineers. The selection of teaching forms, methods and tools that help to develop graphic preparation is made, the variability and flexibility of their application is described.*

**Keywords:** *Future engineers, graphic training, pedagogical conditions, graphic subjects, teaching forms, methods and tools.*

**KIRISH.** Zamonaviy sharoitda OTM talabalarning ijtimoiy qobiliyatlarini rivojlantirish va shakllantirishga qaratilgan, chunki bu talabalarni jamiyat hayotiga tayyorlashdir. Texnika oliy ta‘lim muassasalari talabalarining grafik tayyorgarligini muvaffaqiyatli rivojlantirish uchun ushbu jarayonni yengillashtiradigan va shu bilan

talabalarning kasbiy tayyorgarligi samaradorligini ta'minlaydigan pedagogik sharoitlarni aniqlash kerak.

### **ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA**

Grafik fanlarning butun majmuasini qamrab oladigan barqaror integratsiya o'qi geografik topografiya hisoblanadi. Bu K.A.Salishevning so'zlari bilan aytganda, "grafik fan mazmunida geografiya, topografiya hamda kartografiya yotadi".

Shaxsiy, tasodifiy tanlangan pedagogik shart-sharoitlar kasbiy yo'naltirilgan o'qitish texnologiyasi yordamida texnika OTM talabalarining grafik tayyorgarligini rivojlantirishga sezilarli ta'sir ko'rsatolmasligini tushunishga asoslanib, biz OTMda grafik fanlarni o'qitish jarayonini optimallashtirishni hisobga olgan holda moslashuvchan, dinamik rivojlanayotgan kompleks zarur deb hisoblaymiz. Unda quyidagilar hisobga olindi:

- oliy ta'limning davlat ta'lim standarti talablari;
- grafik fanlarni o'qitishning o'ziga xos xususiyatlari;
- pedagogik tajriba-sinov natijalari.

Shunday qilib, texnika OTMda grafik fanlarni o'qitish texnologiyasi ma'lum bir pedagogik shart-sharoitlar mavjud bo'lgan taqdirdagina samarali ishlashi mumkin. Grafik tayyorgarlikni rivojlantirishga yordam beradigan pedagogik shart-sharoitlarni asoslash uchun biz nimani tushunish kerakligini aniqlab olish kerak deb hisoblaymiz.

Grafik fanlarni samarali o'qitishning pedagogik shartlari, shuningdek, OTM talabalarining grafik tayyorgarligini rivojlantirishga hissa qo'shadigan o'qituvchi tomonidan ishlab chiqilgan o'qitish texnologiyasini ta'lim jarayoniga tatbiq etishni ta'minlaydigan chora-tadbirlar majmui sifatida tushunilishi kerak.

### **NATIJALAR**

Texnika OTM talabalarining grafik tayyorgarligini rivojlantirishga o'qitish texnologiyasidan foydalangan holda eksperimental mashg'ulotlar natijalari grafik fanlarni o'qitish samarali bo'ladi degan tadqiqot gipotezasini tasdiqlashga imkon berdi. Agar quyidagi pedagogik shartlar bajarilsa, grafik kompetentlikni rivojlantirish yanada samarali bo'ladi:

- diagnostik maqsad-o'quv materialining mazmunini belgilash, tanlash va tuzish Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartiga, ularda belgilangan kompetensiyalarga va bakalavrlarning kasbiy faoliyatining xususiyatlariga muvofiq amalga oshiriladi;
- grafik tayyorgarligini rivojlantirishga yordam beradigan o'qitish shakllari, usullari va vositalarini tanlash amalga oshiriladi, ularni qo'llashning o'zgaruvchanligi va moslashuvchanligi qo'llaniladi;
- ta'lim texnologiyasini amalga oshirish jarayonining barcha bosqichlarida talabalarning grafik tayyorgarligi sifatini nazorat qilish tizimi ishlab chiqilgan;

- professor-o'qituvchi va talabalarning ta'lim texnologiyasini amalda qo'llashga tayyorligi shakllantirildi;

- professor-o'quvchilar grafik fanlarni o'rganishda o'quv materiallari mazmunini o'zlashtirishga undaydilar;

- ta'lim jarayonida professor-o'qituvchi va talabalarning shaxsga yo'naltirilgan o'zaro ta'siri.

Ta'lim texnologiyasi doirasida maqsadlarni belgilash motivatsiyani ta'minlaydi: har bir darsda tegishli maqsadlar tizimi ta'minlanadi: didaktik, ta'limiy, rivojlantiruvchi, birinchi navbatda talabalar faoliyati uchun o'quv mazmunini o'zlashtirish uchun faoliyatli asos yaratishga qaratilgan.

O'qitishning turli shakllari va usullaridan foydalanish, avvalambor, kasbiy tayyorgarlikning mazmuni va maqsadlari birligi asosida yaratilgan va shaxsiy ko'rsatkichlarni rivojlantirishning muhim sharti sifatida yaratilgan o'qituvchilar va talabalar o'rtasidagi o'zaro ta'sir va munosabatlarning maxsus turi bilan tavsiflanadi.

Grafik fanlarni o'qitishning ta'lim texnologiyasi doirasida o'quv mashg'ulotlarini o'tkazishda talabalarning o'quv-bilish faoliyatini maksimal darajada faollashtirishni ta'minlash uchun turli xil usul va shakllardan foydalanilgan. Ular butunlay talabalarning grafik tayyorgarligini rivojlantirish jarayoni nazorat qilinadigan vositani yaratadilar.

Yuqoridagilarni umumlashtirib shuni ta'kidlash kerakki, o'qituvchining kasbiy yo'naltirilgan texnologiyani amaliy qo'llashga tayyorligini amalga oshirish uchun quyidagilar zarur:

1) o'qituvchining boshqa OTMda mavjud bo'lgan yangi ta'lim texnologiyalari va didaktik tajribalarni o'zlashtirishi;

2) malaka oshirishda o'qituvchilarni nafaqat OTMning ta'lim jarayonida kasbiy yo'naltirilgan o'qitish texnologiyasidan foydalanish uchun, balki ularni loyihalash uchun ham o'qitishni ta'minlaydigan dastur asosida tayyorlash.

Grafik fanlarni o'qitish uchun o'qitish texnologiyasini amalga oshirishda motivatsiyani yaratish quyidagilarga yordam beradi:

- kasbiy yo'naltirilgan materialni tanlash;

- asarning ijodkorligi va grafik fanlarni o'rganish jarayonida qo'yilgan aniq tarbiyaviy vazifalarni hal etishga qaratilganligi;

- bajarilayotgan vazifaning murakkabligi (o'quv materiali jihatidan), bu talabaning muvaffaqiyatini, bilish jarayonidan qoniqishini his qilish imkonini beradi.

### **MUHOKAMA.**

Yuqoridagilarni umumlashtirib shuni ta'kidlash kerakki, grafik fanlarni o'rganishda ijobiy motivatsiya mavjudligi kasbiy yo'naltirilgan ta'lim texnologiyasini

amalga oshirish sharoitida talabalarning grafik tayyorgarligini rivojlantirishning muhim omillaridan biridir.

Ta'lim jarayonining samaradorligi ko'p jihatdan ta'lim jarayonida o'qituvchi va talabalarning shaxsga yo'naltirilgan o'zaro ta'sirini amalga oshirishga bog'liq.

Grafik fanlarni o'qitish jarayonida pedagogik o'zaro aloqani tashkil etishda o'qituvchilar va talabalar o'rtasidagi munosabatlar tizimi shaxsga yo'naltirilgan yondashuv tamoyillariga asoslanadi. Uning mohiyati talabalarga ularning qobiliyatlari, moyilliklari, qadriyat yo'nalishlari, qiziqishlari va subyektiv tajribalariga asoslanib, bilish va o'quv faoliyatida o'zlarini anglash imkoniyatini berishdir. Ushbu yondashuvning o'ziga xos xususiyatlari o'qituvchi va talabalarning birgalikdagi faoliyatini amalga oshirish, ushbu faoliyatning mazmuni va maqsadlari birligi asosida yaratilgan, shaxsiy ko'rsatkichlarni rivojlantirishning muhim sharti sifatida yaratilgan o'zaro ta'sir va munosabatlarning maxsus turidir.

O'qituvchi va talabalarga grafik fanlarni o'qitish jarayonida kasbiy yo'naltirilgan o'qitish texnologiyasidan foydalangan holda birgalikdagi faoliyati quyidagi pedagogik vaziyatlarni yaratishni o'z ichiga oladi: o'quv jarayonining barcha ishtirokchilarini munozaraga faol kiritish; sherik aloqasi, bu qadriyatni tan olish va qabul qilishni anglatadi har bir insonning shaxsiyati, uning fikri, qiziqishlari, xususiyatlari, intilishlari, shaxsiy o'sish istiqbollari. Ta'lim faoliyati jarayoni samarali amalga oshirilishi uchun zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanishni o'rgatish, ularning mohiyatini tushunish, ya'ni aniq belgilangan maqsad va pedagogik vazifalar ularni hal etish uchun adekvat texnologiya bilan birgalikda aniq reproduksiya sifatida amalga oshirish mumkinligini hisobga olgan holda o'zlarining kasbiy faoliyat strategiyalarini yaratish kerak.

Bo'lajak muhandislik yo'nalishi talabalarining grafik kompetensiyasini shakllantirish texnologiyasi bu o'quv jarayoni ishtirokchilari faoliyatining ilmiy asoslangan bosqichlari to'plami bo'lib, u tizimli, faoliyatli yondashuvlar asosida grafik kompetentlikni shakllantirish jarayonida talabalarning ijodiy qobiliyatlarini o'zini o'zi anglash uchun sharoit yaratishga qaratilgan.

### XULOSA

Aytish mumkinki, ixtisoslashtirilgan o'quv-uslubiy majmua talabalarning grafik tayyorgarligini shakllantirish sifatini yaxshilaydigan vositadir. Aytilganlarni umumlashtirib, yana bir bor ta'kidlash kerakki, DUM ixtisoslashtirilgan bilimlar bazasi sifatida qaraladi. Bunday ma'lumotlar bazalari bugungi kunda sezilarli miqdordagi ma'lumotlarni qayta ishlashda deyarli hamma joyda qo'llaniladi. Ularga qo'yiladigan majburiy talablar bu tuzilmaning yetarliligi, shuningdek, bilimlar bazasini ma'lum bir mavzu sohasi mazmuni bilan to'ldirish lozimligi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Aralov M. M. (2022). Muhandislar tayyorlash ta'limining muammolari va yutuqlari. International conference on learning and teaching, 1(4), 107–111.
2. Алиқулов, Ф., & Аралов, М. (2022). Рельефнинг рақамли моделларини учувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида яратиш. Innovatsion Texnologiyalar, 47(4), 131–134.
3. Aliqulov , G. N., & Aralov , M. M. (2023). Masofadan zondlash ma'lumotlari yordamida irrigatsiya tarmoqlari kartasini tuzish. Research and education, 2(10), 173–180. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/re/article/view/5165>
4. Aralov Muzaffar Muxammadiyevich. (2024). Development of Graphic Training of Future Engineering Students in Teaching the Science of Topographic Drawing. International Journal of Formal Education, 3(7), 13–16.
5. Aralov Muzaffar Muxammadiyevich, A. M. M. (2024). OTM talabalarining grafik tayyorgarlikligini rivojlantirish vositasi sifatida. Farg'ona Davlat Universiteti, (6), 138. Retrieved from <https://journal.fdu.uz/index.php/sjfsu/article/view/3151>
6. Aralov , M. M., & Halimova , F. A. qizi. (2024). Zamonaviy geodezik usullarda muhandislik obyektlarini o'lchash. Educational Research in Universal Sciences, 3(5), 51–56. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/6253>
7. Aralov , M. M., & Qilichev , Z. M. (2023). Topografik chizmachilik fanini o'qitishda bo'lajak muhandislarning grafik tayyorgarligini rivojlantirish tahlili. Innovative Development in Educational Activities, 2(7), 674–679.



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017619>

## AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH VA QURISHDA GEODEZIK ISHLARNI TASHKIL ETISH

**Aralov Muzaffar Muxammadiyevich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti o‘qituvchisi.

[m.aralov87@mail.ru](mailto:m.aralov87@mail.ru)

**Baxtiyorova Shodiyona Nurmajet qizi**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, 2-bosqich magistranti.

### ANNOTATSIYA

*Mazkur maqolada avtomobil yo‘llarini joyda trassalash, trassalash ishlar tarkibiga planli kartografik ma‘lumotlarni to‘plash, zarur bo‘lgan ma‘lumotlarni kartaga, planga yoki aerofotos‘yomka materiallariga tushirish bilan kameral trassalash, loyihalarni joyga ko‘chirish, amalda berilgan variantlarni o‘rganib chiqish, nishablik bo‘yicha joyda trassalash, trassaning xarakterli joylarida ko‘ndalanglarni rejalash va nivelirlash ishlarini bajarish bo‘yicha ma‘lumotlar keltirib o‘tilgan.*

***Kalit so‘zlar.** Avtomobil yo‘llari, trassalash, loyihalarni joyga ko‘chirish, nivelirlash, kartografik ma‘lumotlar va kameral trassalash.*

## ORGANIZATION OF GEODESIC WORKS IN THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMOBILE ROADS

### ABSTRACT

*In this article, the on-site mapping of highways, the collection of planned cartographic data as part of the mapping works, the camera mapping with the necessary data being downloaded to a map, plan or aerial photography materials, the transfer of projects to the location, the options given in practice information on surveying, on-slope alignment, cross-planning and leveling in characteristic areas of the highway.*

***Keywords.** Highways, surveying, project relocation, leveling, cartographic data and camera surveying.*

**KIRISH.** Avtomobil yo‘llarini joyda trassalash ularning planlik va balandlik optimal holatlarini joyda aniqlash uchun bajariladi.

Trassalash bo'yicha ishlar tarkibiga planli kartografik ma'lumotlarni to'plash, zarur bo'lgan ma'lumotlarni kartaga, planga yoki aerofotos'yomka materialariga tushirish bilan kameral trassalash, loyihalarni joyga ko'chirish, amalda berilgan variantlarni o'rganib chiqish, ularni taqqoslash va yakuniy variantni tanlash, berilgan yo'nalish yoki nishablik bo'yicha joyda trassalash, trassaning xarakterli joylarida ko'ndalanglarni rejalash va nivelirlash ishlarini bajarish kiradi.

**ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA:** 1-guruh: Mavjud kartalar va aero'fotosyomka materiallari bo'yicha kameral trassalash va belgilangan variantlarni joyda o'rganish,

2-guruh: Tekis joylarda karta masshtabi 1:10000 mayda re'lef kesimi 0,5 m dan katta, murakkab re'lefli maydonlarda karta masshtabi 1:5000 dan mayda, relef kesimi 1 m dan katta bo'lganda qo'llaniladi.

Joyning o'lchami hamda obyektlar bo'yicha texnik masalalarni yechish xarakteriga qarab loyihalash bir nechta bosqichda bajariladi: birinchi bosqichda texnik ishchi loyihalar tuziladi, ikkinchi bosqichda loyiha va ishchi chizmalar tayyorlanadi. Dala ishlarini amalga oshirish texnik vazifa asosida amalga oshiriladi. Unda obyektning nomi, trassaning nomi va uzunligi, boshlang'ich balandliklari ma'lum bosh va oxirgi nuqtalar; 1km yo'lga trassaning maksimal yo'l quyidagi maksimal va minimal nishabliklari burilish burchaklari soni, agar ular tog' kanallari bo'lsa ko'tarma va qazilmalarning chekli kattaliklari, ko'ndalangliklari, egrilarning rejalash zarurligi va egrilar bo'yicha ma'lumotlar, gidrotexnika inshootlari (suv chiqargichlar) uchun s'yomkalar masshtabi, bo'ylama va ko'ndalang profillar masshtablari ko'rsatiladi.

**NATIJALAR.** Texnik vazifalarga kartalar bo'yicha topilgan piketlarga bo'lingan trassa uchun gidrotexnika inshootlari tagi s'yomkasi uchastkalarini chegaralash va joylashish ko'rsatilgan obyekt plani ilova qilinadi.

Trassalashda sel o'tkazuvchi kanallar piketlari boshlanish hisobi PK0 suv olish joyidan suv to'suvchi kanallar uchun hisob sel omboridan boshlanadi.

Joy reliefi nishabliklari xarakteriga loyihalash yechiladigan masalalarga qarab chiziqli selga qarshi inshootlar yo'nalishi bo'yicha hamda nishablik bo'yicha trassalanadi. O'ng va chap tomonlar chiziqli inshootni pas ayish tomoni nishablik o'qiga nisbatan topiladi.

Chiziqli gidrotexnika inshootlarni berilgan yo'nalish bo'yicha trassalashda quyidagilar bajariladi: geodezik loyihani tuzish, joyda trassa holatini topish, trassani maxkamlash, trassani o'qlari bo'ylab teodalit yo'lini piketlashni va egrilarni rejalash bilan birga o'tkazish, texnik  $f_h = \pm 50\sqrt{L}$  mm aniqlikdagi nivelirlash magistral yo'llarni o'tkazish, ko'ndalanglarni rejalash va nivelirlash, profil masshtabida 2 sm kenglikda syomka qilish, trassalash materiallarni kameral ishlovi, profillarni tuzish.

Teodolit va nivelir yordamida trassalanashda joyda trassani holatini aniqlash uchun qattiq asosda chizma chiziladi, unga inshootlar o'qlari trassalari plani va balandlik asos punktlari, chiziqli inshootlar trassalari bo'ylab burchaklar va masofalar miqdorlari, bo'lash usulida koordinata bo'yicha hisoblangan burilish burchaklari va planli asos punktlari tushuriladi.






Burilish burchaklari koordinatalari plandan uning deformaciyasini hisobga olib topiladi.

**MUHOKAMA.** Yo'l uzunligi 3 km dan kam bo'lganda, trassani o'lchash uchun zarur bo'lgan burchaklar va chiziq uzunliklari va chiziqlar o'lchamlari plandan bevosita transportir va masshtab chizig'i yordamida topiladi.

Joyda trassa burchaklari holatini topish 1:2000; 1:1000 aniqlikda teodolit yo'lini o'rnatish va burchaklarni texnik teodolitda bir qabulda o'lchash orqali amalga oshiriladi. Trassa bo'ylab har 3km da qurilish reperi, har 5-7 km da gruntli reper o'rnatiladi. Piketlar har 50 yoki 100 metrda rejalaniadi, texnik nivelirlashni boshlang'ich reperlarga bog'lab bajariladi.

Loyihalashda ko'ndalang nishabliklarni hisobga olish uchun, trassa bo'ylab ko'ndalang nishabliklar o'zgargan joylarda hamda bo'ylama nishablikning sinish joylari – suv ayirg'ich va ko'ndalanglar rejalaniadi. Ko'ndalang bo'lgan masofa texnik nivelir dalnomerida, qiyalik burchaklari  $6^0$  oshganda geodezik nivelirlash orqali topiladi. Qiyalik to'lik va siqilgan uchastkalarda ya'ni ko'ndalanglarni rejalash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq bo'lmagan yerlarda topografik s'yomka bajariladi.

Avtomobil yo'llarini joyda trassalash natijasida quyidagilar olinadi:

-  trassa plani, koordinata va balandliklar qaydnomasi;
-  trassalar ko'ndalang va bo'ylama profillari;
-  hamma ma'lumotlari ko'rsatilgan rejalash chizmasi;
-  trassa bo'yicha egri va to'g'rilar qaydnomasi;
-  trassa bo'ylab joylashtirilgan belgilar qaydnomasi va sxemasi.

Avtomobil yo'llarini joyda trassalash jarayonida loyihalash uchun katta hajmli aniq axborot olinadi. Lekin joyda trassalash ishlari injenerlik-geodezik qidiruvlarning eng mehnat talab jarayoni bo'ladi, chunki ular ko'p noqulay sharoitlarda eng ko'p jismoniy mehnatni talab qiladi.

Avtomobil yo'llarini loyihalash va qurishda topografik-geodezik ishlar bajarilib, natijada quyidagi ma'lumotlar olindi.

1-jadval

### Avtomobil yo'lining 20-45 km reperlar ro'yxati

	Услов. Координата				Гугк. Координата		
№ст.	Координата			№ст.	Координата		
	X	Y	H		X	Y	H
ST49	52273,81	28908,43	426,72	ST68	286282,61	349207,67	414,63
ST50	52155,59	28599,11	427,18	PK232 +45	286271,79	349372,20	414,80
ST51	52140,40	28257,48	428,12	ST69	286259,61	349538,04	415,10
ST52	52090,10	27912,78	428,37	PK235 +81	286191,36	349696,30	415,61
ST72	52057,97	27575,05	428,90	ST70	286129,55	349854,34	416,04
ST53	52036,54	27216,45	429,63	PK239 +20	286078,60	350014,62	416,08
ST54	52000,05	26917,22	429,78	RP25T	286081,76	350149,17	416,50
ST55	52054,72	26500,97	430,8	ST71	286030,02	350188,19	416,29
ST56	52081,97	26223,16	431,57	RP26T	285875,00	350511,55	416,91

Shu sababli bu jarayonni mehnat talabliligini kamaytirish maqsadida elektromagnit geodezik asboblarni qo'llashga asoslangan zamonaviy trassalash uslublari qo'llaniladi. Ulardan biri piketsiz trassalash usuli hisoblanadi. Hozirgi kunda mavjud texnika va texnologiyalar trassalash va loyihalash jarayonini to'la avtomatlashtirish imkonini beradi. Qidiruvlar, loyihalash va qurish orasida katta vaqt o'tadi, piketli nuqtalar esa yo'qoladi, shu sababli piketsiz trassalashda joyda o'tkazilgan trassa bo'ylab piketlash rejalalanmaydi, uning o'rniga joy burilish va kesisish nuqtalari maxkamlanadi va belgilanadi.

Buning uchun svetodalnomer burchak uchida yoki storli nuqtada o'rnatiladi, qaytargich esa to'g'ri ko'rinish chegarasida ketma-ket plyusli nuqtalarga o'rnatiladi. Har bir plyusli nuqta uchun piketaj qiymati hisoblanadi.

Plan va profillarga yondosh nuqtalar belgilarini interpolyatsiyalash orqali topilgan piketlar balandliklari yoziladi. Bu usulni texnik loyihalash jarayonida qo'llash tavsiya etiladi. Trassalashda zamonaviy elektron taxeometrnlarni qo'llash orqali joy xarakterli nuqtalarni koordinatalari va balandliklarini aniqlash imkonini beradi.

### XULOSA

Gorizontal va vertikal burchaklarni o'lchashdagi kam aniqlik va ochiq joylarda to'g'ri ko'rinishdagi katta masofalarni yuqori aniqlikda o'lchash uchun joyda yuqori balandlikda taxeometr asbobi o'rnatiladi. Hamma plyusli nuqtalar holati qutbli usulda topiladi. Bunda ishchi qaytargichni xarakterli nuqtalariga o'rnatiladi. Metodni qo'llash

mehnatni yuqori samaradorligini ta'minlaydi, bundan tashqari trassa bo'ylab geometrik nivelirlash zarurati tug'iladi, qiya maydonlarni topografik s'yomkasini bajarish imkoniyati beradi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Nortoshov, A. G. o'g'li, Aralov, M. M., & Aliqulov, G. N. (2023). Qishloq xo'jaligi xaritalarini yangilashda masofadan zondlash materiallaridan foydalanish. *Research and education*, 2(3), 49–56.
2. Аликулов, Г., & Аралов, М. (2022). Релефнинг рақамли моделларини ушувчисиз учиш аппаратлари ёрдамида яратиш. *Innovatsion Texnologiyalar*, 47(4), 131–134.
3. Aliqulov, G. N., & Aralov, M. M. (2023). Masofadan zondlash ma'lumotlari yordamida irrigatsiya tarmoqlari kartasini tuzish. *Research and education*, 2(10), 173–180. Retrieved from <https://researchedu.org/index.php/re/article/view/5165>
4. Aralov Muzaffar Muxammadiyevich. (2024). Development of Graphic Training of Future Engineering Students in Teaching the Science of Topographic Drawing. *International Journal of Formal Education*, 3(7), 13–16.
5. Aralov Muzaffar Muxammadiyevich, A. M. M. (2024). OTM talabalarining grafik tayyorgarlikligini rivojlantirish vositasi sifatida. *Farg'ona Davlat Universiteti*, (6), 138. Retrieved from <https://journal.fdu.uz/index.php/sjfsu/article/view/3151>
6. Aralov, M. M., & Halimova, F. A. qizi. (2024). Zamonaviy geodezik usullarda muhandislik obyektlarini o'lchash. *Educational Research in Universal Sciences*, 3(5), 51–56. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/6253>



DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017958>

## GETEROTUZILMALARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH VA TAHLIL ETISH

**M.B.Nabiyev**<sup>1</sup>

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Fergana State University.

[mbnabiv52@gmail.com](mailto:mbnabiv52@gmail.com)

Fergana, 150100, ul.Murabbiylar, dom.19. Uzbekistan.

**O.B.Tillaboyeva**<sup>2</sup>

Ferganskiy gosudarstvenniy universitet, magistrant kafedra fizika. Fergana, 150100, ul.Murabbiylar, dom.19. Uzbekistan.

**D.D.G'ulomjonova**<sup>3</sup>

Ferganskiy gosudarstvenniy universitet, magistrant kafedra fizika. Fergana, 150100, ul.Murabbiylar, dom.19. Uzbekistan.

### ANNOTATSIYA

*Ushbu maqolada, "Geteroo'tishli yarimo'tkazgichli elektronika" yo'nalishiga asos solinishining zamonaviy ilmiy tadqiqot ishlarining nazariyasini amaliy jixatdan: GaAs- Arsenid-Galliy material olishning texnologik uslublari va yarimo'tkazgichli yo'nalishli qatlam, p-n gomo va geteroo'tishlar asosidagi ko'p qatlamli tuzilmalar olish texnologiyasi o'rganilgan va tahlil qilingan sharxlari keltirilgan.*

*Kalit so'zlar: molekulyar-nur epitaksiya usuli; gaz fazasidano'stirish, elektron – kovak, integral sxemalar, monokristallar, Choxral usuli, inertgaz ostida kvarts tigeli, nitrit bor tigeli.*

### ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГЕТЕРОСТРУКТУР

**М.Б.Набиев**<sup>1</sup>

Доцент, кандидат технических наук, Ферганский государственный университет. [mbnabiv52@gmail.com](mailto:mbnabiv52@gmail.com). Фергана, 150100, ул. Мураббылар, дом 19. Узбекистан.

**О.Б.Тиллабоева**<sup>2</sup>

Ферганский государственный университет, магистрант кафедры физики. Фергана, 150100, ул. Мураббылар, дом 19. Узбекистан.

**Гуломжонова Д.Д**<sup>3</sup>

Ферганский государственный университет, магистрант кафедры физики. Фергана, 150100, ул. Мураббылар, дом 19. Узбекистан.

### АННОТАЦИЯ

*В данной статье теория основ направления «Гетеропереходная полупроводниковая электроника» представлена с практической точки зрения: технологические методы получения материала GaAs-арсенид-галлий и полупроводникового направленного слоя на основе p-n гомо- и гетеропереходов. Изучены и проанализированы способы получения многослойных структур.*

***Ключевые слова:** метод молекулярно-лучевой эпитаксии; газовый фазовый переход, электрон-дырка, интегральные схемы, монокристаллы, метод Хохрала, кварцевый тигель в среде инертного газа, нитрит-борный тигель.*

## STUDY AND ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF HETEROSTRUCTURES

**M.B.Nabiyev<sup>1</sup>**

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Fergana State University.  
[mbnabiv52@gmail.com](mailto:mbnabiv52@gmail.com) Fergana, 150100, ul. Murabbylar, dom. 19. Uzbekistan.

**O.B.Tillaboyeva<sup>2</sup>**

Fergansky State University, master's student, department of physics. Fergana, 150100, ul. Murabbylar, dom. 19. Uzbekistan.

**D.D. Gulomjonova<sup>3</sup>**

Fergansky State University, master's student, department of physics. Fergana, 150100, ul. Murabbylar, dom. 19. Uzbekistan.

### ABSTRACT

*In this article, the theory of the foundation of the direction "Heterojunction Semiconductor Electronics" is presented from a practical point of view: the technological methods of obtaining GaAs-Arsenide-Gallium material and semiconductor directional layer based on p-n homo and heterojunctions. The technology of obtaining multi-layered structures is studied and analyzed.*

***Key words:** molecular-beam epitaxy method; gas phase transition, electron-hole, integrated circuits, single crystals, Chochral method, quartz crucible under inert gas, nitrite boron crucible.*

### KIRISH / VVEDENIY /INTRODUCTION/

O'zbekistonda amalga oshirib kelinayotgan keng ko'lamli islohotlarning asosiy maqsadi, inson huquq va manfaatlarini ta'minlash, xalqimiz uchun munosib turmush sharoitini yaratib berishdan iborat. Bu islohotlar ta'lim sohasini ham sifat jihatdan yanada yuqori bosqichga ko'tarishga qaratilgan keng ko'lamli chora tadbirlarni amalga oshirishni ko'zda tutadi. Hozirgi vaqtda monokristall yarim o'tkazgich qatlamlarini o'stirishda va turli hil yarimo'tkazgichli qurilmalarni tayyorlashda suyuq fazadan yo'nalishli o'stirish usulidan keng foydalanilmoqda. Bu usul bitta jarayonning o'zida yarimo'tkazgichli material va ko'p qatlamli tuzilmalar olish imkoniyatini beradi.

Asosan yarimo‘tkazgichli yo‘nalishli qatlam, p-n gomo va geteroo‘tishlar asosidagi ko‘p qatlamli tuzilmalar olish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

1) molekulyar-nur epitaksiya usuli;2) gaz fazasidan o‘stirish usuli;3) suyuq fazadan o‘stirish usuli.Bu usullar bilan nisbatan past temperatura va bosimlarda yarimo‘tkazgichli monokristal qatlam va asboblarni tizimini o‘stirish mumkin.

Birinchi usulda yarimo‘tkazgich qatlamlarini yuqori vakuumda  $\sim 10^{-6}$  mm simob ustunida o‘stiriladi. Maxsus volframdan tayyorlangan changlagichlarga qizdirish yo‘li bilan modda atom yoki molekulalarining oqimi hosil qilinadi. Bu oqim yuqori vakuumda yo‘nalishi ma’lum bo‘lgan taglikka o‘tkaziladi. O‘stirish jarayoni EHM yordamida boshqariladi [1].Birinchi geteroo‘tishlar gaz fazasidan o‘stirish usulida olingan. Lekin bu geteroo‘tishlar xossalari “ideal” geteroo‘tishlar xossalaridan farq qilgan. Bunda elektron – kovak geteroo‘tish teshilish kuchlanishi kichik bo‘lganligidir[2].Hozirgi vaqtda suyuq fazadan o‘stirish usuli turli xil yarimo‘tkazgichli geteroo‘tish asosidagi ko‘p qatlamli tuzilmalar olishda juda keng qo‘llanilmoqda. Buning sababi bu usulda olingan p-n geteroo‘tishlarning xossalari “ideal” geteroo‘tishlar xossalariga juda yaqin bo‘lganligi, yuqori kuchlanishli p-n geteroo‘tish olinganligi va yo‘nalishli qatlam o‘stiradigan qurilmaning ancha soddaligidir.1970 yilga kelib Rossiya fanlar akademiyasi akademigi J.I. Alferov tomonidan qattiq qotishmalar asosida tayyorlangan turlicha ta’qiqlangan zonalarga ega bo‘lgan yarimo‘tkazgichlar o‘rtasida ideal geteroo‘tishlar hosil qilindi[2-3] Keyinchalik ushbu geteroo‘tishlar asosida xilma-xil yarimo‘tkazgich asboblarni yasashga ham erishildi. Ushbu turkum ishlari uchun 2000 yili J.I. Alferov Nobel mukofotiga sazovor bo‘ldi. Ushbu turkum ishlar: yarimo‘tkazgichli elektronika soxasi ichida yangi, “Geteroo‘tishli yarimo‘tkazgichli elektronika” yo‘nalishiga asos soldi. Bugungi kunda mikroelektronikaning barcha sohalarida elektronning birgina xususiyati-uning zaryadidagina foydalanilgan. Bu bilan bir vaqtda elektron yana bir, to‘g‘ri, faqat kvant-mexanikaviy xarakteristikasi – xususiy burchakli momenti yoki spini (va u bilan bog‘langan magnitli momenti) ham mavjud va u xossasidan, yaqin vaqtlargacha foydalanilmagan. Xususan yarim o‘tkazgichlar fizikasi va texnologiyasi bo‘yicha ham mamlakatimizda qator maktablar shakllangan. Bunday mulohazalardan o‘zbek xalqi allomalarining ilm-fanga qo‘shgan ulushlari sezilarli darajada ekanidan dalolat beradi .

#### **/TAJRIBA MODEL/ METODIKAEKSPERIMENTA/EXPERIMENTAL METHOD/**

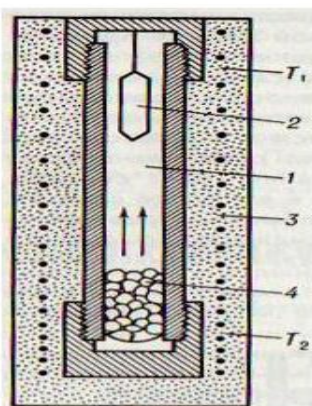
**GaAs- Arsenid-Galliy material olishning texnologik uslublari.**

So‘nggi yillarda arsenid –galliy o‘zining xususiyatlari va ahamiyati bilan elektron texnikasiga kremniy elementidan song (ikkinchi)bo‘lib mustaxkam kirib oldi. Taqiqlangan soxasining yetarli darajada kengligi elektronlar harakatchangligining yuqoriligi ,zona strukturasi qulay xususiyatga egaligi zaryad tashuvchilarni to‘g‘ri zonalararo o‘tishi imkoniyatining mavjudligi, yaxshi izolyatsiyalanuvchi xususiyatga ega va spektrlar sohasining infraqizil nurlariga shaffof bo‘lgan materiallarni olish texnologiyasini soddaligi, uncha yomon bo‘lmagan issig‘liq fizikaviy harakistikasiga ega ekanligi shuningdek bir qator ijobiy xususiyatlarga egaligi bu materialning keng ko‘lamdagi opto elektron asboblari (lazerlar, nur diodlari, quyosh batareyalari, fotopryomliklar, modulyatorlar), o‘ta yuqori chastota (O‘YuCh) texnika asboblari (maydon tranzistorlari, gann diodlari, gann effekti asosidagi generatorlar, ko‘chki diodlari) arsenid galleyga bo‘lgan asosiy qiziqish, ular asosida o‘ta tezkor ishlaydigan integral sxemalarni ishlab chiqarishga qo‘llashdan iboratdir.

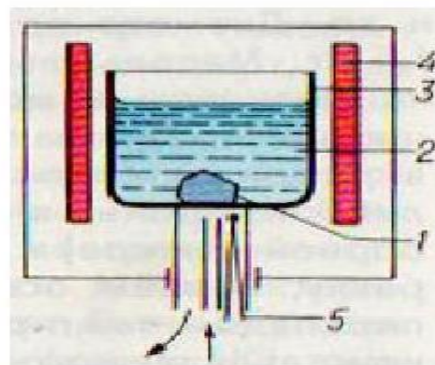
Hisob kitoblar shuni ko‘rsatadiki arsenid galley asosidagi yaratilgan integral sxemalar tezkorligi jihatdan kremniy asosida ishlab chiqarilgan integral sxemalardan bir pog‘ona yuqori turishi bilan birga, sezilarli darajada energiya istemoli kamlidir. O‘tgan asrning 90-yillariga kelib arsenit - galley asosidagi integral sxemalarning istemoli yarim o‘tkazgichlar elektronikasidagi (IS) integral sxemalarning umumiy istemolining 25-30 foizini tashkil etgan[3]. Arsenid galley ishlab chiqarish yildan yilga ortmoqda. 2005-yillarda arsenid galley monokristalini ishlab chiqarish dunyo bo‘yicha:  $m=15-20$  tonna atrofida bo‘lgan. Arsenid galley yomon tasir etuvchi yarim o‘tkazgichli sinfiga ta‘luqlidir. Bu qotishma  $t=1238^{\circ}\text{C}$  temperaturada eritma ustigi margumish bug‘larining muvozanatdagi bosimi  $P=100000$  paskal ( $0,98\text{atm}$ ) tengdir, bu esa kremniyga qaraganda, bu materialning texnologiyasini integral sxemalar ma‘lum ma‘noda murakkablashtiradi.

Monokristallarni o‘stirishda boshlang‘ich material sifatida ishchi hajmda margumish bug‘larini qattiq nazorat qilish sharoitida kavsharlangan kvarts ampulalarida sintez qilingan arsenid galliyning polikristal quymasidan foydalaniladi.[4]. Yoki yuqori bosimli jihozlarda kiristalning erishini oshiruvchi modda (flyus) qatlami ostida ( $P=70\text{atm}$ ) bosim ostidagi inert gaz atmosferasida to‘g‘ridan - to‘g‘ri sintez qilinadi. Ko‘p hollarda sintez jarayoni o‘sha jihozda monokristalni navbatdagi o‘stirish jarayoni bilan birgalikda amalga oshiriladi.[2,5,6,7]





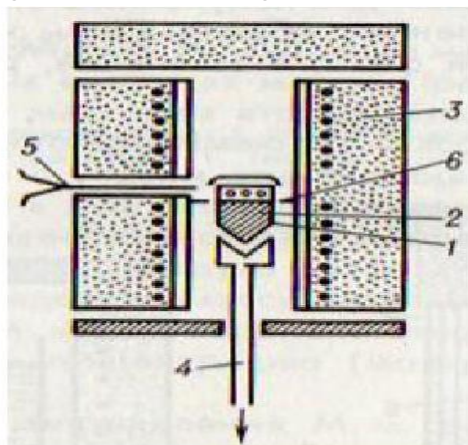
1-rasm Hidrotermal sintez uchun avtoklava sxemasi. 1-arashma, 2-kristall, 3-pech, 4-kristallanuvchi modda



2-rasm Kiropulos usuli bo'yicha monokristallarni spontan kristallanish yo'li orqali o'stirish apparatining sxemasi 1-kristall 2-eritma, 3-tigel, 4- isitgich, 5- termopara, strelkalar sovuq gaz oqimining yo'nalishini ko'rsatadi.

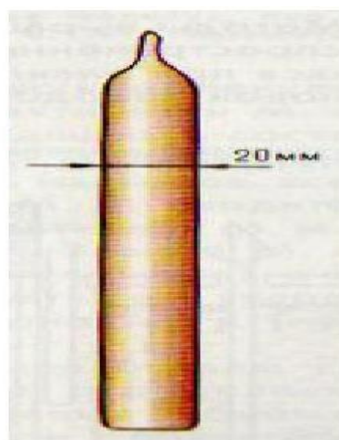
## EKSPERIMENTAL'NYIYE REZUL'TATY I IX OBSUJDENIYE/ EXPERIMENTAL RESULTS AND DISCUSSION/

**Chohral usuli** [3] bo'yicha, o'stirish chog'ida yuqori bosimli kameradan foydalanish shart emas. Bu usullardan tashqari arsen galley monokristalini olishning (gidrotermal sintez usuli-1.- rasm, 2.-rasm Kiro Pulos usuli, 3.- rasm Stok Barger Brijment usuli, 4.-rasm Choxral usuli bilan olingan kiristal, monokristal olishning asosiy usullari : suyuq flyus(bor angidrit) qatlami ostidan choxral usuli bo'yicha tortib olish va kavsharlangan kvarts ampulasiga joylashtrilgan. So'ng kvarts konteynerga solingan ma'lum qotishmaga yo'naltirilgan gorizontall yo'nalishdagi kristallanish, bu choxral usuli bo'yicha, monokristallarni o'stirish ( $P=0,5-20$  atm) bosimli inert gaz ostida kvarts tigelidan yoki nitrit bor tigelidan foydalaniladi. **Choxral usuli** [3] bo'yicha ostiruvchi zamonaviy jihoz bir vaqtda  $m=10-12$  kg gacha yukka mo'ljallangan bo'lib, u kvarts konteynerdagi qotishmaning  $d=75-100$  mm gacha diametrlil monokristallarni olish imkonini beradi.



3-rasm

Stokbarger - Brijmen usuli bilan monokristallarni o'stirish sxemasi. 1-tigel eritma bilan, 2-kristall, 3-pech, 4-sovutgich, 5- termopara, 6- issiqlikekrani



4-rasm

Chohral usuli bilan o'stirilgan kremni monokristali



Bu jihozlar to'la avtomatlashgan va quymaning diametrini doimiy o'zgaras xolda ushlab turish sestemasi bilan taminlangan. Gorizantal yo'nalgan kristallanish usuli bo'yicha: monokristal o'stirish ham jarayon davomida margumish bug'lari atmosferasida bosimni yuqori aniqlikda ushlab turuvchi avtomatlashgan rejimda amalga oshirildi. Bu usul bilan  $m=2-5$  kgli elipis ko'rinishidagi ko'ndalang kesim yuzasi  $S=30 \text{ sm}^2$  gacha bo'lgan mono kristallar olinadi. Har ikkala usul ham zaryad tashuvchilarning konsen tratsiyasi  $n=10^{15}-10^{16} \text{ sm}^{-3}$  va elektronlarning harakatchanligi  $L=(5-6)10^3 \text{ sm}^2 \text{ V}^{-1}\text{s}^{-1}$  gacha bo'lgan n-tipli legerlanmagan monokristall hamda yarim izolyator xususiyatiga ega bo'lgan monokristallar olish imkonini beradi. Monokristallning elektrofizik xossalarini (o'tkazuvchanlik turi, solishtirma qarshilik, konsentratsiya, harakatchanlik, va zaryad tashuvchilarning yashash vaqti ) boshqarish uchun elektrfaol aralashmalarining ligerlash jarayonidan keng foydalaniladi. Elektron tipidagi monokristallarni olish uchun asosiy legirlovchi aralashmalar T, Se, S, Sn, Si hisoblanadi. Shuningdek, kovak tipidagi o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan monokristallarni olish uchun esa Zn, Cd, Ge, aralashmalar hisoblanadi. Legirlash bevosita monokristallni o'stirish chog'ida yoki ularga kelgusida qayta ishlov berish bosqichlarida amalga oshiriladi. O'stirish chog'ida legirlash elementari aralashmalar bilan yoki maxsus legirlovchi aralashmali (Arsenid galley eritmasi) bilan amalga oshiriladi. Ko'p hollarda eritmaga MGD ta'siri bo'lgan sharoitlarda monokristallarni o'stirish yaxshi natija bermoqda.

### XULOSA/ZAKLYUCHENIYE/ CONCLUSION/

1.Yupqa legirlangan qatlamlar olishda ionli implantatsiya jarayonidan foydalaniladi. Katta va o'ta tezkor ishlaydigan integral sxemalar yaratish uchun Arsenid –Galliy texnologiyaning hozirgi rivojlanish bosqichida eng o'tkir muammo katta diametrli kichik zichlikdagi dislokatsiyali yarim izolyator yuqori sifatli Arsenid – Galley monokristalini olish hisoblanadi.

2.Yarim izolyator Arsenid – Galleylar sintez qilinganiga ancha vaqt bo'lgan va ko'p yillardan buyon IKA texnikada va electron texnikasida bir qator asboblar yaratish uchun ko'p yillardan buyon muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Ammo bu materialni O'ta yuqori chastotali asboblar IS tayyorlash uchun qo'llashda uni sifatiga yangi talablar qo'yilmoqda.

3.O'ta yuqori chastotali faol elementlarini tayyorlash uchun mos keluvchi aralshmalarni bevosita polyarizator taglikka inplantatsiya qilish hisoblanadi.

4.Monokiristallarni o'stirish va qurulma olishga tayyorlash, bu fan-texnikada muhim ahamiyat kasb etuvchi texnologiyani talab qiladi..

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / ISPOLBZOVANNAYA  
LITERATURA / REFERENCES/**

- [1]. A.F. Ioffe “Semiconductor thermoelements.” Moscow. 1960.
- [2] E.K.Iordanishvili, V.P. Babin “Non-stationary processes in thermoelectric and thermomagnetic energy conversion systems. Moscow, Nauka, 1983. p.215
- [3].A.Teshabayev., «Yarimo‘tkazgichlarda fotoelektrik hodisalar» Toshkent.O‘qituvchi nashriyoti darslik,1992yil
- [4]**M.B. Nabiev.** Monograph: “Extreme Operating Modes of Semiconductor Thermoelements and Devices Based on Them”. Publ. Classic. Tashkent-Fergana. Circulation 100, 2022.P. 114.
- [5]. **Nabiev M.B.** SOLUTIONS TO THE PROBLEM OF POSSIBILITIES OF NON-STATE THERMOELECTRIC COOLING USING RECTANGULAR CURRENT PULSES SUMMITY-2022. TASHKENT
- [6]. **M.B.Nabiyev.**Повышениа эффектив.nteo.EDUCATION SCIENTIFIK JOURNAL 2-tom 8-SON .2023.
- [7] **M.B.Nabiyev.** Kachestvennoye izucheniye nestatsionarnogo termoelektricheskogo oxlajdeniya (nteo) s djouleвым raspredeleniyem tepla.**Mejdunarodnaya Konferentsiya 4-5 oktyabrya 2024.**Namanganskoe injenerno tehnologichkoe institut Nam.MTI.Str.333- 441.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018012>

## AVTOMOBILLARDA YUK TASHISHDA SAMARALI TRANSPORT VOSITASINI TANLASH

**Yusupov Akbar Eshquvvatovich**  
Qarshi Muhandislik Iqtisodiyot Instituti

***Annotatsiya:** Texnika va texnologiyalarni revojlantirish hozirgi kunda avtomobil transportida yuk tashishda zamonaviy va kam xarajatli transport vositalaridan foydalanishga katta e'tibor berishni taqozo etmoqda. Shuning uchun avtomobillarda yuk tashishda marshrutlarni o'rganish hamda avtomobil transporti vositalarini tanlash metodini qo'llash maqsadga muvofiq bo'lar edi.*

***Kalit so'zlar:** Avtomobil transporti, yuk tashish marshruti, tannarx, ish unumi, transport vositasi tahlivi.*

Hozirgi vaqtda texnika va texnologiyalarni rivojlanib borishi hamda harakat xavfsizligiga bo'lgan talabni oshirib borishi zamon talabiga javob beradigan transport vositalarini ishlab chiqarishni taqozo etmoqda. Shuni inobatga olgan holda bugungi kunda barcha avtomobil ishlab chiqaruvchi davlatlar bir narsaga kam xarajatli harakat xavfsizligini taminlovchi transport vositalarini ishlab chiqarishga e'tiborni qaratmoqda. Shu bilan birga yuk ko'tarish qobiliyati yuqori va zamon talablariga javob beradigan kam yonilg'ich sarflaydigan avtomobil transporti vositalariga talab yuqoriligi sizzling.

Yuksak darajada taraqqiy etgan hozirgi zamon transportisiz rivojlangan jamiyat asosini yaratib bo'lmaydi. Chunki transport har qanday mamlakat ishlab chiqaruvchi kuchlarining muhim tarkibiy qismidir. Transport insonlar mehnatini engillaytirib beruvchi vositadir.

Transport yaxshi ishlashini belgilovchi muhim omillaridan biri, uniig yuk tashish muntazamligidir. Zarur mahsulot, xom ashyo, ehtiyot, qismlar, yonilg'ichlar o'z vaqtida va muntazam tashilgandagina ularning omborlardagi zahiralari eng kam miqdorda bo'lishi va ishlab chiqarishni beto'xtov tashkil etishlik imkoni bo'ladi. Avtomobil transporti saroyidagi avtomobillar ayni iqtisodiy hudud talablariga to'laroq moslangan bo'lishlari zarur. Hajmi ko'p va maxsuslashtirilgan yuklarni tashish uchun mo'ljallanilgan avtomobillarni tanlashga alohida ahamiyat berilishi lozim. Transport vositalarini tanlashda ularni yuqori samara bilan ishlashlari uchun zarur texnik ekspluatatsion va iqtisodiy tomonlarini nazarga olish lozim. Ayniqsa yuklarni

tashishda ular miqdori va sifatlarini kamaytirmasdan, tashish tannarxi iloji boricha arzon bo'lishiga e'tiborni kuchaytirish lozim.

Avtomobil transporti vositasini tanlashda undan eng samarali foydalanishni nazarda tutish hamda quyidagilarni hisobga olish lozim:

- tanlanayotgan yuk avtomobilining tashiluvchi yuk turi va uning upakovkasi (o'rab joylashtirilganligi) mosligini;

- yuk oqimi yoki yuk partiyasi miqdori (hajmi), xarakteri, tarkibi va tashish masofasini;

- har xil, ayniqsa alohida sharoitni talab etuvchi yuklarni tashishda avtomobillarni ishlatish yo'l va iqlim sharoitlarini;

- ortish va tushirish operatsiyalari bajarish usularini. Mexanizat-siyalashtirilgan usullarni qo'llashda avtomobillarning yuk ko'tarish qobiliyatini ortish va tushirish vositalari turi va quvvatiga mosligini;

- yuk oboroti tarkibini hisobga olgan holda ayni tashishning kelajakdagi rivojlanishini;

- yuklarni tashib berish muddatiga ko'ra bajarilishini;

- amalda bor aniq sharoitlarda transport vositasining unumdor-ligini;

- har xil turdagi transport vositalarining qo'llanishdagi tashish tannarxini [1].

Avtomobil transportida yuk tashishda albatta yo'llarda harakatlenganda harakat xavfsizligiga etibor qaratilishi lozim. Harakat xavfsizligini ta'minlash yuk tashishda asosiy omillardan biri hisoblanadi [2].

Avtomobil transporti qisqa masofalarga yuk etkazib berishda eng samarali transport vositalaridan beri hisoblanadi. Shuning uchun avtomobil transporti vositasida yuk tashishda marshrutlarni aniqlash va yuklarni turiga qarab transport vositasini tanlash zarurdir.

Yuk tashishda avtomobil transportini tanlashda uchtadan kam bo'lmagan avtomobillar (avtopoyezdlar) soatlik ish unumi va bir tonna tashilgan yukning tannarxi solishtirish orqali aniqlanadi.

Avtomobilning soatlik ish unumi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$W_Q = \frac{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{yuk} + \beta \cdot V_T \cdot t_{o-t}}; \quad \text{t/soat}$$

Bir tonna tashilgan yukning tannarxi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$S_T = \frac{l_{yuk}}{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta} \left( C_{uz} + \frac{C_{doun}}{V_T} \right) + \frac{C_{doun} \cdot t_{o-t}}{q_n \cdot \gamma_{st}}; \quad \text{so'm/t}$$

Misol. Tashilayotgan yukning turiga qarab 3 ta transport vositasini tanlab olib shu transportlar bo'yicha statistik ma'lumotlar orqali avtomobillar (avtopoyezdlar) soatlik ish unumi va bir tonna tashilgan yukning tannarxini hisob ishlarini bajaramiz.

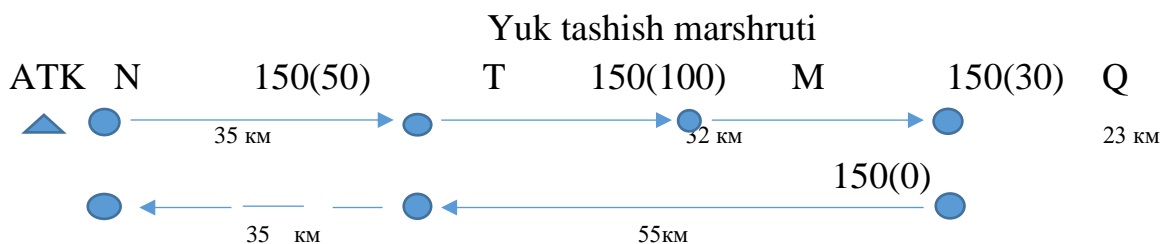
Tanlangan transport vositalari

$$1. \text{Kamaz-5320} \quad q_n = 8 \text{ t}, \quad C_{uz} = 250 \text{ so'm/km}, \quad C_{doim} = 750 \text{ so'm/soat}, \\ t_{o-t} = 40/60 = 0,66 \text{ soat}$$

$$2. \text{MAN CLA 16.220} \quad q_n = 16 \text{ t}, \quad C_{uz} = 150 \text{ so'm/km}, \quad C_{doim} = 450 \text{ so'm/soat}, \\ t_{o-t} = 1 \text{ soat}$$

$$3. \text{Kamaz-5320+CKB-8350} \quad q_n = 16 \text{ t}, \quad C_{uz} = 380 \text{ so'm/km}, \quad C_{doim} = 800 \text{ so'm/soat}, \\ t_{o-t} = 1 \text{ soat}$$

Yuk tashish marshrutini tuzamiz va shu marshrut orqali 3ta tanlangan avtomobil transportini qullagan holda avtomobilning soatli ish unumini va bir tonna tashilgan yukni tannarxini hisoblab chiqamiz.



1. Tashilgan yukni o'rtacha yukli masofasini aniqlaymiz.

$$L_{yuk \text{ o'rt}} = \frac{\sum L_{yuk}}{n} = \frac{145}{4} = 36,3 \text{ km}$$

2. Tashilgan yukni yo'ldan foydalanish koeffitsintini aniqlaymiz.

$$\beta = \frac{\sum L_{yuk}}{\sum L_{um}} = \frac{145}{180} = 0,8$$

3. Avtomobilni yuk ko'tarishdan foydalanish koeffitsintini aniqlaymiz

$$\gamma_{st} = \frac{\sum \gamma_{st}}{n} = \frac{1 + 0,8 + 1 + 1}{4} = \frac{3,8}{4} = 0,95$$

4. Berilgan marshrut bo'yicha bir yilda tashilgan yuk miqdorini aniqlaymiz.

$$Q_y = \sum Q \times \gamma_{st} = 150 * 1 + 150 * 0,8 + 150 * 1 + 150 * 1 \\ = 570 \text{ ming tonna}$$

Avtomobillarning soatlik ish unumi aniqlaymiz.

1. Kamaz-5320 avtomobilning shu marshrut bo'yicha soatlik ish unumini hisoblab chiqamiz.



$$W_{Q1} = \frac{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{yuk} + \beta \cdot V_T \cdot t_{o-t}} = \frac{8 \times 0.95 \times 0.8 \times 45}{36.3 + 0.8 \times 45 \times 0.66} = \frac{273.6}{60} = 4.6 \text{ t/soat};$$

2.MAN CLA 16.220 avtomobilning shu marshrut bo'yicha soatlik ish unumini hisoblab chiqamiz.

$$W_{Q1} = \frac{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{yuk} + \beta \cdot V_T \cdot t_{o-t}} = \frac{16 \times 0.95 \times 0.8 \times 45}{36.3 + 0.8 \times 45 \times 1} = \frac{547.2}{72.3} = 7.6 \text{ t/soat};$$

3.KamAZ-5320+GKB-8350 avtomobilning bo shu marshrut 'yicha soatlik ish unumini hisoblab chiqamiz.

$$W_{Q1} = \frac{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta \cdot V_T}{l_{yuk} + \beta \cdot V_T \cdot t_{o-t}} = \frac{16 \times 0.95 \times 0.8 \times 40}{36.3 + 0.8 \times 40 \times 1} = \frac{486.4}{68.3} = 7.1 \text{ t/soat};$$

Bir tonna tashilgan yukning tannarxini aniqlaymiz:

1.Kamaz-5320 avtomobilining shu marshrut bo'yicha bir tonna tashilgan yukning tannarxini aniqlaymiz:

$$S_{T1} = \frac{l_{yuk}}{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta} \left( C_{uz} + \frac{C_{dout}}{V_T} \right) + \frac{C_{dout} \cdot t_{o-t}}{q_n \cdot \gamma_{st}} = \frac{36.3}{8 \times 0.95 \times 0.8} \times \left( 250 + \frac{750}{45} \right) + \frac{750 \times 0.66}{8 \times 0.95} =$$

$$= \frac{36.3}{6} \times 266.6 + \frac{495}{7.6} = 1613 + 65 = 1678 \text{ so'm/t};$$

2.MAN CLA 16.220 avtomobilining shu marshrut bo'yicha bir tonna tashilgan yukning tannarxini aniqlaymiz:

$$S_{T1} = \frac{l_{yuk}}{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta} \left( C_{uz} + \frac{C_{dout}}{V_T} \right) + \frac{C_{dout} \cdot t_{o-t}}{q_n \cdot \gamma_{st}} = \frac{36.3}{16 \times 0.95 \times 0.8} \times \left( 150 + \frac{450}{45} \right) + \frac{450 \times 1}{16 \times 0.95} =$$

$$= \frac{36.3}{12.2} \times 160 + \frac{450}{15.2} = 509 \text{ so'm/t};$$

3.KamAZ-5320+GKB-8350 avtomobilining shu marshrut bo'yicha bir tonna tashilgan yukning tannarxini aniqlaymiz:

$$S_{T1} = \frac{l_{yuk}}{q_n \cdot \gamma_{st} \cdot \beta} \left( C_{uz} + \frac{C_{dout}}{V_T} \right) + \frac{C_{dout} \cdot t_{o-t}}{q_n \cdot \gamma_{st}} = \frac{36.3}{16 \times 0.95 \times 0.8} \times \left( 380 + \frac{800}{45} \right) + \frac{800 \times 1}{16 \times 0.95} =$$

$$= \frac{36.3}{12.2} \times 400 + \frac{800}{15.2} = 1212 \text{ so'm/t};$$

Bu misoldan kurinib to'ribdiki avtomobilning soatlik ish unumi va bir tonna tashilgan yukning tannarxi bo'yicha ham MANCLA 16.220 avtomobilining samaradorligi yuqori ekan. Shuning uchun birilgan marshrutda yuklarni tashish uchun MANCLA 16.220 avtomobilini tanlab olish maqsadga muvofiqdir[3,4,6].

Xulosa. Avtomobil transportida yuk tashishda yuk tashish xududini va yuk hajmini o'rgangan holda avtomobil transporti vositalarini tanlovini o'rganib chiqqan maqsadga muvofiqligini yuqoridagi misolda aniq isbotini topgan. Bunda avtomobilning ish unumdorligi va tashilgan yukning tannarxi, xarajatlar bo'yicha tanlangan avtomobilning samaradorligi yuqori bo'lar ekan. Shu sababli ko'rinib to'ribdiki yuklarni turiga qarab avtomobil transportida yuk tashishda transport vositalarini tanlivini qilish va eng samarali transport vositasida yuklarni tashish maqsadga muvofiq bo'lar ekan.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. B.A. Xo'jayev «Avtomobillarda yuk va passajirlar tashish asoslari». T.: «O'zbekiston», 2002
2. Yusupov A.E. (2024). Avtomobillarda yuklarni tashishda samaradorlikni oshirish. *Educational Research in Universal Sciences*, 3(2), 511–513. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5832>
3. Yusupov A.E. (2023). Xalqaro transport karidorlarida avtomobillarda yuk tashishda muammolar. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(16), 768–771. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5091>
4. Yusupov A.E. (2023). Jamoat transporti tizimini rivojlantirish chora tadbirlari. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(16), 772–775. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5093>
5. Q.X. Azizov «Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari» T, Yozuvchi -2009 y, 246 b.
6. O'N. Abduraxmonov, O.Ch. Kuziyev, A.E. Yusupov-Avtomobillarda tashishni tashkil etish, Q: "INTELEKT", 2022y.
7. И.В. Спирин. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. М. "Академия" 2010г.
8. Б.А. Хўжаев. Автомобильные перевозки. Т. "Ўзбекистон", 1991й.
9. Q.X. Azizov "Yo'l harakati qoidalari" T, Yozuvchi - 2016 y., 77 b.
10. В.М. Беляев. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. МАДИ. 2014.
11. М.Е. Майборода, В.В. Бернарский. Грузовые автомобильные перевозки. Ростов-На Дону, "Феникс", 2008.
12. L.A. Axmetov, SH.A. Butayev, X.V. Jumayev «Avtomobillarda tashish». T. 1982.
13. Jurayev, B. B., & Mengliqulov, J. R. o'g'li. (2023). Avtomobil transporti – atrof-muhit ifloslanishidagi asosiy manba: muammolar, sabablar va

yechimlar. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(2 SPECIAL), 583–586. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2067>

14. Jurayev , B. B., & Fayziyev , T. Z. o‘g‘li. (2023). Ichki yonuv dvigatel(iyod)li avtomobillar bazasida ishlab chiqilgan elektromobillarning samaradorligi va quvvat zaxirasini hisoblash. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(14 SPECIAL), 543–547. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4484>

15. Hayitov D.T. o‘g‘li & Jurayev, B. B. Logistikada transport nuqtai nazarlari va ahamiyati. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 1198-1201. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2552/3245>

16. <https://www.neliti.com/publications/336267/water-steam-consumption-and-feeding-selection-device-calculation-into-the-mixing>

17. Jurayev B. B., Jumayev S. S. o‘g‘li, & Yangiboyev A. E. o‘g‘li. (2023). Avtomobillarda vodorod energiyasidan foydalanish usullari. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(1 SPECIAL), 333–337. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/1813>

18. Азизов, Ш. А., Рахмонов, А. А., & Мамадиёров, О. Т. (2020). Пути развития транспортно-логистической системы в сельском хозяйстве. in мировая наука 2020. проблемы и перспективы (pp. 10-13).

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018060>

UDK 625.096

## YO‘L TRANSPORT HODISALARINI KAMAYTIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Yusupov A.E

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti dotsenti v.b.

***Annotatsiya:** O‘zbekistonda avtomobil ishlab chiqarish yildan-yilga oshib bormoqda. Shu bilan birga yo‘l transport hodisalari soni ham ko‘paymoqda. Yo‘l transport hodisalarining ko‘payishini asosiy sabablaridan biri qonunlarimizga bo‘ysunmasligimizdadir. Har bir haydovchi va yoshlarimiz nima “mumkin-u” nima “mumkun” emas degan tushunchalarni o‘zlariga singdirishlari orqali yo‘l transport hodisalarini kamaytirishga erishishimiz mumkin.*

***Kalit so‘zlar:** Yo‘l-transport hodisasi, huquqiy ong va huquqiy madaniyat, haydovchilarning bilim va ko‘nikmalarini etishmasligi.*

Respublikamizdagi hozirgi ijtimoiy-iqtisodiy va siyosiy rivojlanishda avtomobilsozlik sanoati va transport tizimining rivojlanishi hamda transport infratuzilmasining eng muhim yo‘nalishlaridan biri magistral avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirish bo‘lib, bu yo‘llardan yaqin va uzoq davlatlar bilan tranzit aloqalarni amalga oshirishdir.

Respublikamizda avtomobil ishlab chiqarish yildan-yilga rivojlanib, yo‘l qurilish sohasi jadallashtirildi, shuningdek, chet el davlatlari bilan savdo aloqalari yuqori darajaga ko‘tarildi. Bu esa, tabiiy ravishda respublika avtomobil yo‘llarida harakat miqdori yildan-yilga ortishiga olib keldi. Hozirgi va istiqboldagi asosiy masalalardan biri avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligini ta‘minlashdan iborat bo‘lib, unda yo‘l-transport hodisalari, ularda halok bo‘luvchilar va tan jarohati oluvchilar sonini, ko‘riladigan umumiy ijtimoiy-iqtisodiy zararlarni kamaytirishga qaratilishi zarur.

Yo‘l transport hodisasi sodir bo‘lishi haydovchi va piyodaning harakatlanish sharoitiga bog‘liq bo‘lib bunda haydovchi va piyodanung yo‘l transport hodisasi sodir bo‘lishini oldini olish imkoniyatlari bo‘ladi va bu yo‘l transport hodisasini boshlag‘ich fazasi hisoblanadi.

Avtomobil yo‘llarida harakat xavfsizligini tashkil etish bugungi kundagi muhim muammolardan biriga aylanib bormoqda. Avtomobilning atrof muhitga yetkazadigan zararlari miqdori kundan-kunga oshib borishi, eng asosiysi esa, yo‘llarda sodir etilayotgan yo‘l-transport hodisalari natijasida ko‘plab odamlarning jabr ko‘rishlari va hayotdan ko‘z yumishlaridir. Yo‘l-transport hodisalarining oldini olish uchun ko‘rilayotgan qator tadbirlarga qaramasdan, ularning miqdori kamayishiga erishib bo‘lmayapti. Bu esa, yo‘l harakati xavfsizligi muammolariga o‘ta jiddiy yondoshish zarur ekanligini mutaxassislar oldiga vazifa qilib qo‘ymoqda.

Avtomobil yo‘llarining kesishish va tutashish joylarida maksimal ravishda harakat xavfsizligini ta‘minlash zarur. Bu esa ularning bir-biriga nisbatan qulay burchak ostida joylashganiga, kesishuvchi yoki tutashuvchi yo‘llardagi harakat miqdoriga, ko‘rinish masofasiga, texnik vositalar bilan jihozlanganlik darajasiga bog‘liq bo‘lib, harakatni tashkil etish sxemasini tuzishda shu sanab o‘tilgan omillar hal qiluvchi o‘rinni egallaydi. Kesishuvchi yoki tutashuvchi yo‘llardagi harakat miqdorining hajmiga nisbatan ular bir yoki har xil sathda joylashtirilishi mumkin. Avtomobil yo‘llarida haydovchining ish faoliyati juda murakkab bo‘lib, harakatlanish davomida yo‘l, avtomobil, piyoda, va muhit sharoitiga faol ta‘sir ko‘rsata olmaydi va ularning o‘zgarishini oldindan aniqlay olmaydi, haydovchi shunday sharoitda xavfsiz harakatni ta‘minlashi kerak.

Harakat xavfsizligini ta‘minlashda inson yo‘l harakatining asosiy ishtirokchisi: haydovchi, yo‘lovchi, piyoda va harakatni tashkil qiluvchi sifatida qatnashadi. Bularning ichida haydovchi alohida o‘rin egallaydi, shuning uchun harakatni tashkil qilishda uning psixologik, fiziologik va biologik imkoniyatlarini e‘tiborga olish zarur. Harakatlanish davomida haydovchiga har xil noxush omillar ta‘sir etadi: avtomobil saloniga kirayotgan chiqindi gazlar, transport shovqini, vibratsiya, qishning sovuq va yozning issiq havosi, yomg‘ir, qor, tuman, yo‘lning yomon sharoiti, avtomobilning har xil kamchiliklari, piyodalarning tartibsiz harakatlanishi, har xil qonunbuzarliklar, huquqbuzarliklar va hokazolar(1).

Biz jamiyatimizda shunday huquqiy madaniyatni shakllantirishimiz kerakki, unga muvofiq, Konstitutsiya va qonunlarga amal qilish, boshqalarning huquq va erkinliklari, sha‘ni va qadr-qimmatini hurmat qilish majburiyat emas, balki kundalik qoida va odatga aylanishi shart. Fuqarolarimiz qonunlarni buzishdan ko‘ra, ularga amal qilishdan manfaatdor bo‘lishlari lozim.

Yo‘l-transport hodisalarining kelib chiqishining asosiy sabablaridan biri yo‘l harakati qoidalarini buzilishi hamda huquqiy madaniyatni yetishmasligida ekanligini e‘tirof etgan holda ularni kelib chiqishining yana bir asosiy sababi haydovchilarni har xil yo‘l sharoitlarida avtomobilni xavfsiz boshqarish bo‘yicha yetarli darajada ko‘nikmalari yetishmasligini ko‘rsatib o‘tish joizdir.



Shuni aytib o'tish kerakki, haydovchilar har doim ham to'g'ri qaror qabul qilib harakat qilmaydilar. Bunday holat vujudga kelishiga ko'pincha quyidagilar sabab bo'ladi:

- axborot o'z vaqtida olinmagan, uning natijasida haydovchi harakat sharoitini to'g'ri baholay olmagan va yo'l transport hodisasining oldini olish imkoniyati yetarli bo'lmagan;

- birlamchi axborotni noto'g'ri tushunish, masalan, burilish uchun berilgan signalni haydovchi tormoz signali deb qabul qilishi(2).

Bundan tashqari yo'l transport hodisalarini oldini olishda transport vositasini to'g'ri tormozlash ham katta ahamiyatga ega bo'ladi.

1. Shoshilinch tormozlash bilan to'xtatish xavfli yoki avariya vaziyati vujudga kelganida yo'l-transport hodisasini oldini olish maqsadida qo'llaniladi. Bunday vaziyat vujudga kelganida haydovchi transport vositasini barcha imkoniyatlaridan foydalanib uni to'xtatishga harakat qiladi. Transport vositasini sekinlashish qiymati odatda,  $7 \text{ m}^2/\text{s}$  va undan katta, haydovchi ixtiyoridagi vaqt esa bir soniyadan kichik vaqtni tashkil etadi, xolos. Shoshilinch tormoz berilganida, avtomobilning og'irlik kuchi inersiya kuchlarining ta'siri ostida oldinga siljiydi va asosiy kuch oldi g'ildiraklarga tushadi. Bu esa o'z navbatida boshqariluvchi g'ildiraklarni boshqarishni og'irlashtiradi, orqa g'ildiraklarni esa blokirovkaga olib keladi. Bunday vaziyatlarda blokirovkaga qarshi qurilmalar bilan jihozlanmagan avtomobillarning tormoz samaradorligi kamayib ketadi. Shuning uchun haydovchilarga shoshilinch tormoz berganda iloji boricha, qisqa-qisqa tormoz berib, avtomobilni tormozlash tavsiya etiladi. Agar avtomobil qisqa-qisqa tormoz berib tormozlansa, g'ildiraklar blokirovkaga tushib qolmaydi va avtomobil o'z boshqaruvchanligini yo'qotmaydi.

2. Xizmatga oid tormozlash., ya'ni xizmat bilan bog'liq bo'lgan tormozlashda (barcha tormozlashning 95%) haydovchida avtomobilni to'xtatish uchun yetarli darajada vaqt bo'ladi. Sekinlashish qiymati odatda  $3 \text{ m}^2/\text{s}$  gacha bo'lishi mumkin.

Sekin tormozlash bir necha turga bo'linadi: dvigatel yordamida tormozlash, dvigatel yordamisiz tormozlash, bir paytning o'zida ham dvigateldan va ishchi tormoz tizimidan foydalanib tormozlash va nihoyat faqat ishchi tormoz tizimi yordamida tormozlash(3).

Yo'l qoplamasidagi notekislik yoki chuqurlik joylariga kelib qolgan transport vositalarida, avval tormoz berish, bu joyning o'zidan esa tormoz bermay o'tib olish tavsiya etiladi. Agar g'ildiraklar chuqurlikning chiqish qirrasiga urilganida qo'zg'almas holatda bo'lgan bo'lsa, transport vositasining urilish yuklanishi g'ildiraklar aylanayotgan vaqtdagidan katta bo'ladi. Bu esa transport vositasining yurish qismi detallarini ishdan chiqishiga va boshqariluvchanlikni yo'qolishiga olib kelishi mumkin.

Harakatni tashkil etishni takomillashtirish progressiv boshqarish harakatni boshqarishning avtomatik tizimi; svetofor ob'ektlarini «yashil to'liqin», «yashil ko'cha» tizimi usulida ishlashi; tezlashuvchi – sekinlashuvchi, revarsiv, rezerv polosalardan foydalanish, ba'zi bir ko'chalarni bir tomonlama harakatga o'tkazish, chorrahalarini har xil sathda o'tkazish, shuningdek transport vositalarining harakat marshrutini ratsional ravishda tanlash yordamida erishiladi.

*Xulosa sifatida quyidagilarni keltirishimiz mumkin:*

1. Yo'llarda harakat xavfsizligini taminlash bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash bitta tashkilot yoki muassasaning vazifasi emas. Bu masala barcha davlat va nodavlat tashkilotlari, ta'lim, sog'liqni saqlash muassasalari, transport va yo'l-kommunal xo'jaliklari, qisqacha qilib aytganda, umumxalq ishidir. Har bir tashkilot va fuqaro yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash bo'yicha o'z hissasini qo'shgandagina bu maqsadga erishish mumkin.

2. Yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashda albatta ilmiy va amaliy izlanishlar olib borilishi va ularning asosida bugungi kundagidan ham samaraliroq davlat dasturini ishlab chiqish kerak.

Bu dasturda quyidagi masalalarga alohida e'tibor berilishi kerak:

- piyodalar va transport oqimining harakatini optimal tashkil etish masalalari;
- piyodalarning yo'l harakati madaniyatini oshirish;
- yo'l harakati qatnashchilarining huquqiy ongini oshirish va ularning xavfli xatti-harakatlarini bartaraf etish masalalari;
- yo'l-transport hodisasi sodir etilganida, jabrlanganlarga birinchi tibbiy yordam ko'rsatish tizimini takomillashtirish masalalari.

### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Azizov Q. X. Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari. Toshkent: Yozuvchi, 2002. - 182 b

2. А.Бони. Мастерство управления автомобилем. М. Транспорт, 1992

3 Юсупов , А. Э. (2024). Безопасное управление автомобилем. Educational Research in Universal Sciences, 3(2), 514–516. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5833>

4.Yusupov A.E. (2023). Xalqaro transport karidorlarida avtomobillarda yuk tashishda muommalar. Educational Research in Universal Sciences, 2(16), 768–771. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5091>.

5. Jurayev, B. B., & Mengliqulov, J. R. o'g'li. (2023). Avtomobil transporti – atrof-muhit ifloslanishidagi asosiy manba: muammolar, sabablar va yechimlar.

Educational Research in Universal Sciences, 2(2), 583–586. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2067>.

6. Yusupov A. E.(2023). Jamoat transporti tizimini rivojlantirish chora tadbirlari. Educational Research in Universal Sciences, 2(16), 772–775. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/5093>

7. У.Р.Бойназаров, Ш.М.Тураев, Ж.С.Ибрагимов. Некоторые свойства нитридоксидных диффузионных покрытий. O‘zbekiston KOMPOZITSION MATERIALLAR Ilmiy-tekhnika va amaliy jurnali. №2/2023. Toshkent-2023. Str.73-76.

8. Jurayev , B. B., & Fayziyev , T. Z. o‘g‘li. (2023). Ichki yonuv dvigatel(iyod)li avtomobillar bazasida ishlab chiqilgan elektromobillarning samaradorligi va quvvat zaxirasini hisoblash. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(14 SPECIAL), 543–547. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4484>

9. Hayitov D.T. o‘g‘li & Jurayev, B. B. [Logistikada transport nuqtai nazarlari va ahamiyati](#). *Educational Research in Universal Sciences*, 2(3), 1198-1201. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/2552/3245>

10. <https://www.neliti.com/publications/336267/water-steam-consumption-and-feeding-selection-device-calculation-into-the-mixing>

11. Jurayev B. B., Jumayev S. S. o‘g‘li, & Yangiboyev A. E. o‘g‘li. (2023). Avtomobillarda vodorod energiyasidan foydalanish usullari. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(1 SPECIAL), 333–337. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/1813>

12. Азизов, Ш. А., Рахмонов, А. А., & Мамадиёров, О. Т. (2020). Пути развития транспортно-логистической системы в сельском хозяйстве. in мировая наука 2020. проблемы и перспективы (pp. 10-13).

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018084>

## SOVUTISH YORDAMIDA GAZNI QURITISH

**Sultonov Shuxrat Adxamovich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti  
“Geologiya va konchilik ishi” kafedrası dotsenti,  
[sultonovshuxrat87@gmail.com](mailto:sultonovshuxrat87@gmail.com)

**Rabbimov Jahongir Shonmonqulovich**

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti  
“Geologiya va konchilik ishi” kafedrası assistenti,  
[rabbimov1933@gmail.com](mailto:rabbimov1933@gmail.com)

***Annotatsiya.** O‘zbekiston Respublikasi sharoiti atmosferaga qo‘yib yuboriladigan katta miqdordagi gazlardan sintetik suyuq yoqilg‘isini samarali olish imkoniyatining mavjudligi, ikkinchidan atmosfera havosining musaffoligi saqlab qolinadi. Respublikamizda sintetik suyuq uglevodorodlarni ishlab chiqarish bo‘yicha amaliy qadam qo‘yilgan.*

***Kalit so‘zlar:** og‘ir uglevodorodlar, detander, kapital xarajatlar, drossel, kondensat, rektifikasiya, shtutser, gidrat atom.*

## GAS DRYING WITH COOLING

***Abstract.** The conditions of the Republic of Uzbekistan make it possible to obtain convenient food products from gases that are allowed to be released into the atmosphere. A practical step has been taken in the production of hydrocarbons in our republic. ixtures. processes are described.*

***Key words:** heavy hydrocarbons, expander, capital costs, drossel, condensate, rectification, shtutser, hydrate atom.*

***KIRISH (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION).** Respublikamizda mashinasozlik va kimyo sanoatida olib borilayotgan o‘lkan ishlarimiz gazdan suyuq yoqilg‘ini va kimyoviy mahsulotlarini ishlab chiqarishni jadallashtirish hamda eksportga chiqarish taalblarini qo‘ymoqda. Neftkimyo sanoatining jadal rivojlanishi bilan bog‘liq holda mustahkam tejamkor xom–ashyo bazasini yaratishda neftning va gazning tarkibidagi*

yengil uglovodorodlarni yo‘qotilishini oldini olish va tiklashda yangi texnologiyalarni qo‘llash muhim masalalardan biri hisoblanadi.

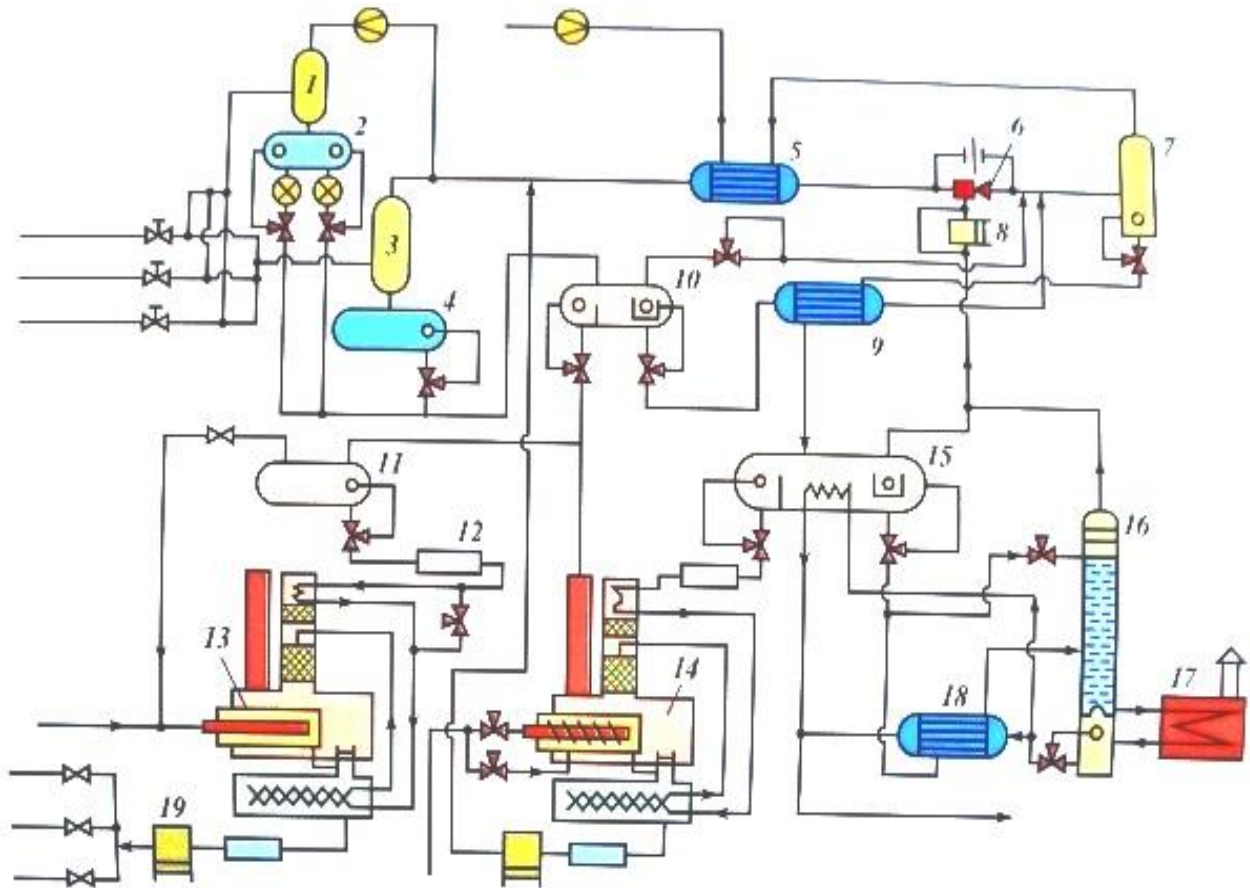
Hozirgi davrga kelib “yengil neftga” bo‘lgan talabning oshganligi sababli, distillyatorlarning chiqishini kuchaytirish orqali yengil fraksiyalarni olish va yoqilg‘i neftga bo‘lgan ishlab chiqarishni kamaytirish va uning o‘rniga sintetik suyuqlik yoqilg‘isini ishlab chiqarishni oshirish masalasi o‘rtaga qo‘yilgan.

Bunda qayta ishlashning istiqbolli yo‘li isbotlangan: tabiiy gazni sintez qilish orqali DME, benzin va tabiiy gazdan istiqbolda motor yoqilg‘isini olish texnologiyasi har qanday texnologiya bilan raqobotlasha oladigan usuldir.

**ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA (ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ / METHODS).** Mavzu bo‘yicha qisqacha adabiyotlar tahlili. Neftning tarkibidan yo‘ldosh gazlarni ajratib va uni mash’alada yoqilishi bugun kunda global ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Shuning uchun bu muammolar bilan dunyodagi neft qazib olish bilan shug‘ullanayotgan davlatlarda juda ko‘p ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu muammo bilan Gritsenko A.I., Klimova G.N., Litvak V.V., Yavorskiy M.I., Rachevskiy B.S., Nenaxov V., Kislenko N.N., Sister V.G., Ryabsev N.I., Smirnov A.S. Unger F.G. Shurupov S., Kessel I. Chirikov K.Y. boshqa olimlarning fundamental ishlari muhim amaliy va nazariy ahamiyatga egadir.

**NATIJALAR (РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS).** PHAQ–sining prinsipial sxemasi 1-rasmda keltirilgan. Quduqlardan xom gaz gazni kompleks tayyorlash qurilmasiga (GKTQ) kiradi, u yerda drossellangandan keyin birinchi pog‘onali ajratishga (3) yo‘naltiriladi va u yerda suyuqlik tomchilardan ajratiladi. Past haroratli ajratgichning (7) oraliq fazasiga to‘plangan gaz va undan keyin esa sovutish uchun issiqlik almashtirgichga (5) yo‘naltiriladi. Issiqlik almashgichdan gaz ejetor orqali (6) yoki PHAQ sining (7) shtutseri orqali haroratni pasaytirish uchun issiqlik almashgichda va shtutserda suyuqlikdan ajratiladi.





### 1-rasm. Gaz yig'ish puktidagi PHAQ sining texnologik sxemasi:

1-ajratgich; 2-hisoblagichli kondensat yig'gich–ajratgich; 3-birinchi pog'onadagi ajratgich; 4-kondensat yig'ish; 5-issiqlik almashtirgich; 6-ejektor; 7-past haroratli ajratgich; 8-kompressor; 9-issiqlik almashtirgich; 10,11-sig'im; 12-filtr; 13-regenerasiyalash qurilmasi; 14-regenerasiya; 15-ajratuvchi sig'im; 16-deetanizator; 17-pech; 18-issiqlik almashtirgichning halqa fazosi; 19-nasos.

Qurilgan gaz issiqlik almashtirgichga kiradi, quduqning mahsulotini sovutadi va konning yig'ish kollektoriga yo'naltiriladi.

Gidratlarni paydo bo'lishini oldini oluvchi nobarqaror kondensat va ingibitorning suv aralashmasi (dietilenglikol DEG) ajratgichdan kondagi yig'gichning birinchi pog'onasiga kiradi va uning sig'im idishiga o'tadi. Bu yerda kondensat va DEG ning suvli aralashmasining ajralishi sodir bo'ladi.

**МУНОКАМА (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION).** Agarda kondensatni temir yo'l sisternalari orqali tashish hisobga olingan bo'lsa, kondensatni barqarorlashtirish rektifikatsiya kolonnasi orqali olib boriladi, Bu kolonna qisman yoki to'liq butansizlashtirish rejimida ishlaydi. Gaz shamollatish uchun (gazsizlantirishga) sig'imdan va gaz detanizatoridan shtutser orqali umumiy oqimga haydaladi. Agarda

bosim yuqori bo'lsa, oldindan bosimni ko'tarib berish uchun kompressor o'rnatiladi va gazzizlantirilgan gaz sig'imdan yana umumiy oqimga qaytadi. Gazning va suyuqlikning debetini davriy nazorat qilish ajratgich yordamida amalga oshiriladi, atomli chiziqqa o'lchov diagrammasi va hisoblagichli kondensat yig'ish ajratgich o'rnatiladi.

Agarda gazning harorati quduqning ustida yetarlicha yuqori bo'lsa va uning yo'lida gaz yig'ish punktigacha gidratlar paydo bo'lmaganda, gazni tayyorlash sxemasi soddalashtiriladi.

Qazib olish davrida PHAQ da qo'shimcha sovutish qurilmasini o'rnatish talab qilinsa, gazning talab qilingan shudring nuqtasini ta'minlash uchun, sxemada shtutser o'rniga turbodetonder o'rnatiladi. Turbodetonderdan foydalanilganda haroratni pasaytirish oddiy drossellashga nisbatan 3 – 4 marta katta bo'ladi. Bunday holatlarda ikki pog'onali gaz ajratgichlar o'rnatiladi, turbodetonderga kiruvchi gazdan suyuqlik ajratiladi.

**XULOSA (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION).** Shunday qilib, quritilgan gaz issiqlik almashtirgichning halqa oralig'idan kompressorning qabuliga to'planadi. Kompressor turbodetonderning bir valiga o'rnatiladi va undan kon kollektoriga uzatadi. Ko'pincha issiqlik almashtirgichlarga qo'shimcha havoli yoki suvli sovutgichlar o'rnatiladi. Qatlamdagi bosim pasayib ketgandan keyin PHAQ da gazni ajratishni doimiy haroratini ushlab turish uchun issiqlik almashtirgichlarni ketma-ket yuzasini kengaytirish talab qilinadi, qurilmani qaytadan qurishga to'g'ri keladi.

#### **ADABIYOTLAR RO'YXATI (ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES)**

1. Л. Хаттон, М. Уэрдингтон, Дж. Мейкин: «Обработка сейсмических данных». М.: Мир, 1989г.
2. Шериф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка. Том 2, М., «Мир»,1987.
3. Атлас месторождений нефти и газа Узбекской ССР. Ташкент, ИГИРНИГМ.
4. Rabbimov, J. (2022). Uglerodli po 'latlarning konstruktiv mustahkamligini va korroziyaga bardoshlilikini oshirish. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(8), 227-234.
5. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Bo'riyev, S. (2022). Murodtepa maydonida izlov-qidiruv ishlarini baholash tamoyillari va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 246-250.

6. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., Bo‘riyev, S., & Azimov, A. (2022). Qizota (yoshlik ii) maydonining gidrogeologik tuzilishi. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 242-245.

7. Турдиев, Ш. Ш. У., Комилов, Б. А. У., & Раббимов, Ж. Ш. (2022). Анализ текущего состояния и проблемы разработки подгазовых нефтяных залежей. *Universum: технические науки*, (11-3 (104)), 58-62.

8. Shahboz, S., Komilov, B., & Rabbimov, J. (2022). Yo ‘ldosh gazlarni tozalash, suyuqlik, gazning harorati va yengil uglevodorodlarni utilizatsiya qilishning zarurligi. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 677-680.

9. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Azimov, A. (2022). QIZOTA (YOSHLIK II) MAYDONINING STRATIGRAFIYASI. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 502-504.

10. Turdiyev, Sh., Komilov, B., Rabbimov, J., & Azimov, A. (2022). Suyultirilgan uglevodorod gazlarini olishning resurslari va manbalari. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 505-509.

11. Shermamat o‘g‘li, T. S., Asqar o‘g‘li, K. B., & Karim o‘g‘li, K. O. (2022). STG (LNG) Tabiiy gazdan samarali foydalanishning asosidir. *Journal of new century innovations*, 10(2), 35-37.

11. Shermamat o‘g‘li, T. S., Shodmonkulovich, R. J., & Rustamovich, B. A. (2022). Suyultirilgan tabiiy gazni ishlab chiqarish texnologiyasi va uni o‘zbekistonda qo‘llashning imkoniyatlari. *Journal of new century innovations*, 10(2), 38-41.

12. Rabbimov, J. S. (2022). Qatlamdan kelayotgan oqimni jadallashtirish maqsadida qatlamga kislotali eritma bilan ishlov berish (murodtepa maydoni misolida). *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(3), 373-378.

13. SHermamat o‘g‘li T. S. et al. Neft gazlaridan suyultirilgan uglevodorodlarni ishlab chiqarishni tadqiqotlash //Образование наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 67-74.

14. Fozilov, S. F., Fozilov, X. S. O‘., Rabbimov, J. Sh., & Raxmatov, A. Q. O‘. (2022). Neft moylarining mahalliy tabiiy adsorbentlar asosida tozalash va ulardan mastikalar olish. *Science and Education*, 3(10), 285-288.

15. Rabbimov, J. Sh, and B. A. Komilov. “Gazni tayyorlash qurilmasi.” *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ* 30.2 (2023): 137-144.

16. Sultonov, S. A., & Rabbimov, J. S. (2024). Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalar va karbonat angidrit gazidan tozalash. *Educational Research in Universal Sciences*, 3(3), 122-126.

17. Rabbimov, J. Sh, and B. A. Komilov. “Gazsimon fraksiyalarni kondensatsiyasi.” *Образование Наука И Инновационные Идеи В Мире* 30.2 (2023): 128-131.

18. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov, and A. R. Boboxonov. "Uglevodorod gazlarini absorbsiya usulida benzinsizlashtirish texnologiyasi." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 SPECIAL (2024): 28-32.

19. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov, and A. R. Boboxonov. "Neftni ajratish, yo 'ldosh gazni yig 'ish va tayyorlash." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 (2024): 39-43.

20. Turdiyev, Sh Sh, J. Sh Rabbimov, and A. R. Boboxonov. "Tabiiy gazni oltingugurtli birikmalar va karbonat angidrit gazidan tozalash." *Educational Research in Universal Sciences* 3.2 (2024): 4-8.

21. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich, Sul'tonov Nekro'z Aliqulzoda. [Meteoritlar hosil qilgan kraterlar va ular natijasida foydali qazilmalarni hosil bo'lishiga doir mulohazalar.](#) [Лучшие интеллектуальные исследования: Vol. 16 No. 1 \(2024\).](#) 113-123-betlar.

22. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich. [Neft - gaz hosil bo'lishidagi cho'kindi jinslar klassifikatsiyasi xossalarini o'rganish va tahlil qilish.](#) [Лучшие интеллектуальные исследования. Vol. 16 No. 1 \(2024\).](#) 124-130-betlar.

23. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich, Navotova Dilnoza Ibrogimovna, O'zbekistonda rangli metallarning geografik tarqalishi va foydalanish xususiyatlari. *Экономика и социум. -№2(117)-1 2024*, 682-690 betlar, 2024-yil. <http://www.iupr.ru>, ISSN 2225-1545

24. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich, "Chaqilqalon tog'lari sharqiy qismida tektonik faolliklar hisobiga hosil bo'lgan ma'dan tanalari xususida" *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности* 2.1 (2024): 112-118.

25. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich [Qashqadaryo viloyati agrosanoat majmuasi rivojini iqtisodiy tahlil qilish](#), 2024/10/8 *Modern education and development* 11/2, 209-219-betlar.

26. Sul'tonov Shuxrat Adxamovich, Sul'tonov Ali Rustam o'g'li [Yerning ichki sferalaridagi moddalarning zichligi va uning faolliklari bilan farqlanishi](#) 2024/3/19, *TADQIQOTLAR. UZ* 34/2, 98-105-betlar.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14023916>

## TENGLAMALARNI GRAFIKLARINI HOSIL QILISHDA AMALIY PAKETLAR O'RNI

Narmanov Otabek Abdigapparovich<sup>1</sup>,

Aliqulov Yolqin Qodirovich<sup>2</sup>,

O'rinboyeva Mohigul Temir qizi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,

<sup>1,2,3</sup>Toshkent pediatriya tibbiyot instituti

[otabek.narmanov@mail.ru](mailto:otabek.narmanov@mail.ru)

*Annotatsiya:* Tenglamalarni grafiklarini chizishda Maple paketidan foydalanib bir nechta buyrug'lardan foydalanish natijalari keltirilgan.

*Kalit so'zlari:* *plot; solve; fsolve; plot3d, plotcompare, pointplot3d, polygonplot3d, polyhedraplot3d, PDEtools, pdsolve*

Maple dasturlashsiz katta hajmdagi masalalarni yechish imkoniyatiga ega. Faqat masalalarni yechish algoritmini yozish va uni bir necha bo'laklarga bo'lish kerak. Bundan tashqari yechish algoritmlari funksiya va sistema buyruqlari ko'rinishida hal qilingan minglab masalalar mavjud. Maple uch xil shaxsiy tilga ega: kirish, hal qilish va dasturlash. Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimi hisoblanadi. U formula, son, matn va grafika bilan ishlash uchun keng imkoniyatli tizimdir.

Paket foydalanish uchun ancha qulaydir. Uning interfeysi shunchalik qulay qilinganki, undan foydalanuvchi dastur varag'i bilan xuddi qog'oz varag'i singari ishlaydi. Unga sonlar, formulalar, matematik ifodalar va hokozalarni yozadi. Maple tizimi matn muharriri, kuchli hisoblash va grafik prosessoriga ega.

Ma'lumki, Differensila tenglamalar fanidan misol va masalalarni yechimini grafik ko'rinishda ayrim amaliy dasturlar bizga yordam beradi, bu esa bizga aniq tasvirga ega bo'lishga yordam beradi. Ko'pincha funksiyalar umumiy kurinishdagi yechimlarini grafigini chizishda bir qancha buyruqlardan foydalanishimiz mumkin. Funksiyalarni plot buyrug'i orqali grafigini chizish. Plot kutubxonasi quyidagi *plot3d, plotcompare, pointplot3d, polygonplot3d, polyhedraplot3d, PDEtools, pdsolve*



Tasvirda matnli izohlarni chiqarish. Plots paketida rasmda matnli izohlarni chiqarish `textplot` buyrug‘i mavjud: `textplot([xo,yo,“text“], options)`, bu yerda `xo`, `yo` – “text” matnini chiqarish boshlanadigan nuqtalar koordinatalari.

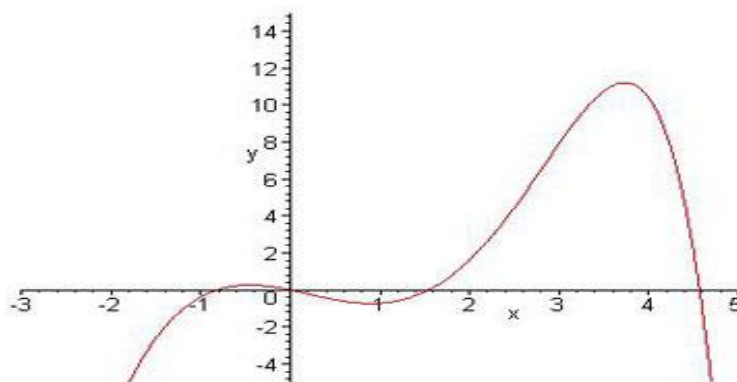
Mapledagi ishlash tasviri:

Quyidagi  $x^3+1-e^x=0$  tenglamaning barcha haqiqiy ildizlarni hosil qilinsin.

**Birinchi qadam:** tenglamaning grafik yechimini topamiz. Buning uchun chap tomonda turgan funksiya grafigini chizamiz. Taklif belgisi turgan joyda

`> plot(x^3+1-exp(x),x=-3..5,y=-5..15);`

buyrug‘ini teramiz Shu zahoti ekranda quyidagi grafik namoyon bo‘ladi:



1-rasm.

Bu grafikning absissa o‘qini kesadigan nuqtalari izlanayotgan ildizlarni beradi. Grafik nuqtalarining o‘zgarish oralig‘ini to‘g‘ri tanlaganimiz uchun ildizlar sonini aniq ko‘rsata oldik. Grafik OX o‘qini to‘rt marta kesishiga osongina ishonch hosil qilish mumkin. Endi grafik OX o‘qini kesib o‘tgan nuqtalarni aniqroq topishga urinib ko‘ramiz.

**Ikkinchi qadam.** `Fsolve` buyrug‘idan foydalanamiz. Mapleda ildizlar qidirilayotgan oraliqlarni ko‘rsatish mumkin. Yuqoridagi tenglamaning manfiy ildizlarni aniqlash uchun oraliqni `[-1;-0.2]` kabi kiritamiz.

Mapledagi ishlash tasviri:

`> fsolve(eq,x=-1..-0.2);`

`[-1;-0.2]` oraliqdagi taqribiy echim `-.8251554697` dan iborat. Bu echim darhol ekranda namoyon bo‘ladi.

Qolgan echimlar `[1;2]` i `[4;5]` oraliqlarga tegishli. Shuning uchun

`> fsolve(eq,x=1..2);`

`fsolve(eq,x=4..5);`

buyruqlarini kiritamiz. Quyidagi

`1.545007279`

`4.567036837`

Javoblar ekranda namoyon bo‘ladi.

Agar grafikdagi echimi yo‘q oraliqni, masalan, [2;4] kesmani bersak nima bo‘ladi?

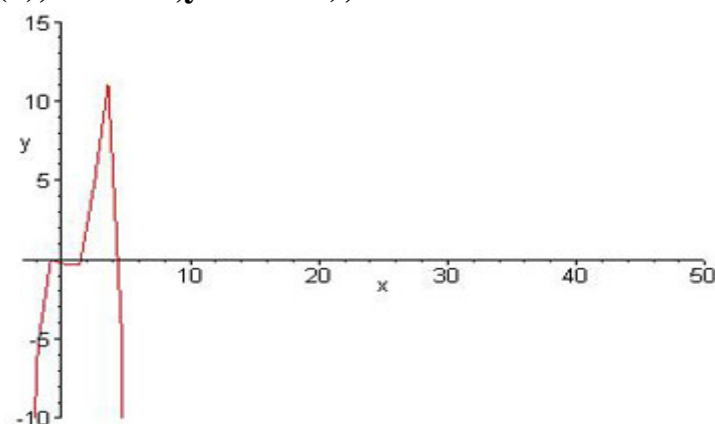
```
> fsolve(eq,x=2..4);
```

```
fsolve(x3+1-ex=0,x,2..4)
```

Bunda Maple buyruqning nomini, tenglamani argumentni va kesmani chiqaradi. Boshqa «Ildizni o‘zingiz izlang, men topa olmadim» degandek. Ekranda boshqa hech qanday ma‘lumot chiqarilmaydi.

**Uchinchi qadam.** (qo‘shimcha tahlil) Endi barcha ildizlar topilganiga qanday qilib ishonch hosil qilish mumkin. Buning uchun izlash intervalini kengaytirish kerak.

```
> plot(x3+1-exp(x),x=-3..50,y=-10..15);
```



2-rasm.

Grafikdan, OX o‘qni kesadigan boshqa nuktalar yo‘q ekanligiga osongina ishonch hosil qilish mumkin. Oraliqning chegaralarida funksiya  $-\infty$  ga intiladi, shuning uchun qo‘shimcha ildizlar yo‘q. Topilgan ildizlardan chapda va o‘ngda ildizlarni topishga harakat qilaylik.

Mapledagi ishlash tasviri:

```
> fsolve(eq,x=5..50);
```

```
fsolve(x3+1-ex=0,x,5..50)
```

```
> fsolve(eq,x=-50..-1);
```

```
fsolve(x3+1-ex=0,x,-50..-1)
```

Bu oraliqlarda ham qo‘shimcha ildizlar chiqmaydi. Tenglamaning ko‘rsatkichli qismi bunga ta‘sir qilishini tushunish mumkin.  $x^3x^3+1-e^x=0$  tenglamaning ildizlari 8251554597 , 0 , 1.545007279, 4.567036837 . sonlardangina iborat ekan.

$$\frac{x^2}{20} - 10x = 15 \cos(x + 15)$$

Transendent tenglamaning taqribiy echimini topish uchun **fsolve buyrug'idan foydalanaylik: bu holda ham dastlab grafik echimni topamiz.** Maple ning imkoniyatlari shunchalik kattaki, tenglamaning barcha hadlarini bir tomonga o'tkaib ham grafikni yasash oson.

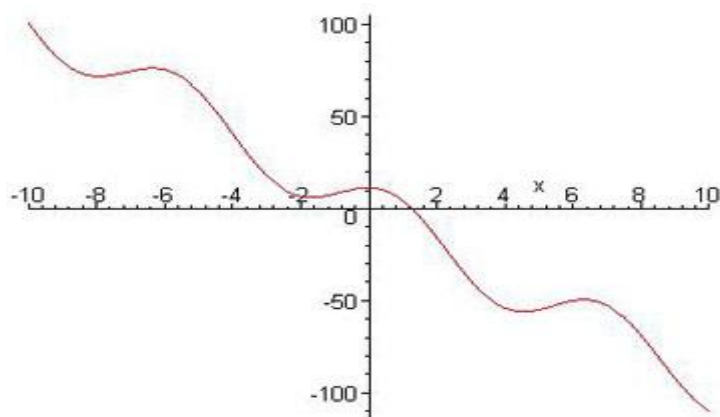
$$\frac{x^2}{20} - 10x - 15 \cos(x + 15) = 0$$

funksiya grafigining OX o'qini kesish nuqtasi echim bo'ladi.

> **eq:=x^2/20-10\*x-15\*cos(x+15)=0;**

$$eq = \frac{1}{20}x^2 - 10x - 15 \cos(x + 15) = 0$$

> **plot(lhs(eq),x=-10..10);**



3-rasm.

Grafik ildizlarni [1;2]. sohadan izlash kerakligini ko'rsatmoqda. Navbat **fsolve** : burug'iga keldi.

> **fsolve(eq,x=1..2);** Ekranda esa 1.274092075 javob chiqariladi.

Ildiz topildi, biroq, u yagona bo'lmasligi mumkin. Ildiz izlanayotgan sohani kengaytirib yana bir marta **fsolve** buyrug'ini qo'llab ko'ramiz. Bunda hech qanday javob chiqarilmaydi.

Xulosa qilib aytganda, Foydalanuvchi oddiy funksiyalarning grafigini tizim bilan ishlashni boshlashdanoq chizishi mumkin. Tradision ko'rinishdagi grafik bilan birgalikda qutb grafiklari, fazoviy grafiklar, vektorli maydon grafiklari va hokozolarni yasash mumkin. Grafik tipik matematik masalalarni yechish uchun mo'ljallangan. Shu bilan birga grafikni tez-tez o'zgartirish, ularga matnli yozuv-larni qo'shish va uni hujjatni ixtiyoriy joyiga ko'chirish imkoniyati mavjud. Bitta ishchi sohaga matni, grafikani va matematik hisoblashlarni joylashtirish orqali Maple eng murakkab hisoblashlarni tushunishni ham yengillashtiradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Proxorov G.V., Ledenev M.A., Kolbeyev V.V. Paket simvolnix vichisleniy Maple V. M.: Petit, 1997.

**TABLE OF CONTENTS**

<b>Sr. No.</b>	<b>Paper/ Author</b>
1	Sultonov, O. K., Karimov, M. U. o'g'li ., Djalilov, A. T., & Ismoilov, F. S. (2024). MAHALLIY POLIAKRILONITRIL ASOSIDA UGLEROD TOLA OLISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 4–12. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14015957">https://doi.org/10.5281/zenodo.14015957</a>
2	Кенджаев, Я. Ю. (2024). ЯНГИ БАРПО ЭТИЛГАН ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯЛАР ВА САНОАТ КОРХОНАЛАРИ. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 13–17. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14015971">https://doi.org/10.5281/zenodo.14015971</a>
3	Muradov, I. (2024). ENERGIYA SAMARADORLIGIGA ERISHISH MASALALARI. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 18–23. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14015994">https://doi.org/10.5281/zenodo.14015994</a>
4	Fayzullayev Ixtiyor Muqimovich. (2024). O'ZBEKISTONDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 24–28. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14016013">https://doi.org/10.5281/zenodo.14016013</a>
5	Xodjayeva, M. U. (2024). O'ZBEKISTONDA TIJORAT BANKLARINING O'RNI VA KREDIT FAOLIYATINI BOSHQARISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 29–33. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14016076">https://doi.org/10.5281/zenodo.14016076</a>
6	Xaydaraliyev, E. F. o'g'li . (2024). AGRAR SOHANI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 34–41. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14016052">https://doi.org/10.5281/zenodo.14016052</a>
7	Кусбатырова А.Н, А. Н., & Ниязова, Г. Т. (2024). ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА СРЕДИ ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 42–45. <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.14016084">https://doi.org/10.5281/zenodo.14016084</a>



8

Rabbimov, J. S. (2024). DIZEL YOQILG'ILARINI ISHLAB CHIQRISHNING ZAMONAVIY HOLATI. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 46–51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016097>

9

Sultonov, S. A. (2024). MAGMATIK JARAYONLARDA VUJUDGA KELUVCHI FOYDALI QAZILMA KONLARINING GENETIK BELGILARIGA DOIR MULOHAZALAR. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 52–61. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016283>

10

Панжиев, X. A. (2024). НОРДОН ВУЛКАНОГЕН ЖИНСЛАРДАГИ МАЪДАНДОРЛИГИ (ЧИНОРСОЙ МАЙДОНИ МИСОЛИДА). RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 62–66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14016305>

11

Bobojonov Nurimon Shaxriyor o'g'li. (2024). KATTAQO'RG'ON SUV OMBORI SUVIDAN FOYDALANISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 67–70. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017440>

12

Aralov Muzaffar Muxammadiyevich. (2024). BO'LAJAK MUHANDISLARNING GRAFIK TAYYORGARLIGINI RIVOJLANTIRISHDA PEDAGOGIK SHAROITLAR VA O'QUV-USLUBIY TA'MINOT. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 71–75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017531>

13

Aralov Muzaffar Muxammadiyevich, & Baxtiyorova Shodiyona Nurmajet qizi. (2024). AVTOMOBIL YO'LLARINI LOYIHALASH VA QURISHDA GEODEZIK ISHLARNI TASHKIL ETISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 76–80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017619>

14

Nabiyev, M. B., Tillaboyeva, O. B., & G'ulomjonova, D. D. (2024). GETEROTUZILMALARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH VA TAHLIL ETISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 81–87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14017958>

15

Yusupov, A. E. (2024). AVTOMOBILLARDA YUK TASHISHDA SAMARALI TRANSPORT VOSITASINI TANLASH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 88–93. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018012>

16

**Yusupov A.E. (2024). YO'L TRANSPORT HODISALARINI KAMAYTIRISHNI TAKOMILLASHTIRISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 94–98. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018060>**

17

**Sultonov Shuxrat Adxamovich, & Rabbimov, J. S. (2024). SOVUTISH YORDAMIDA GAZNI QURITISH. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 99–104. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14018084>**

18

**Narmanov, O. A., Aliqulov, Y. Q., & O'rinboyeva, M. T. qizi . (2024). TENGLAMALARNI GRAFIKLARINI HOSIL QILISHDA AMALIY PAKETLAR O'RNI. RESEARCH AND EDUCATION, 3(10), 105–109. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14023916>**