



## XOZIRGI ZAMON ENERGETIKA MUAMMOLARI VA ULARNI BARTARAF QILISH YO‘LLARINI QIDIRISH

---

*Polvonov Omonjon Xusanboy o‘g‘li*

*Toshkent davlat texnika universiteti Qo‘qon filiali katta o‘qituvchisi*

*Azamov Islomxo‘ja Rustamxo‘ja o‘g‘li*

*Toshkent davlat texnika universiteti Qo‘qon filiali assistenti*

*Mamadaliyev Begali Minavarjonovich*

*Toshkent davlat texnika universiteti Qo‘qon filiali assistenti*

*Sharipov Muxriddin Ziyodulla o‘g‘li*

**Tayanch so‘zlar:** quyosh moduli, quyosh elektrstansiyasi, avtonom quyosh elektrstansiyasi, o‘zgarmas kuchlanishli impulsli o‘zgartirgich, kuchlanishning avtonom invertori.

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada avtonom quyosh elektr stansiyalari va uning elementlarining quvvatini hisoblash usuli ishlab chiqilgan bo‘lib, u kun davomida yuklamaning o‘zgarishini hisobga olishga imkon beradi va shu bilan batareyaning zarur quvvatini to‘g‘ri aniqlaydi va elektr stansiyalari elementlarining kuchi va avtonom quyosh elektr stansiyasining narxini asossiz oshirib yuborishni bartaraf etadi.

Yer sayyorasini aholisi keskin oshib borayotgan bir sharoitda bir savol ilmiy tadqiqotchilarni o‘ylantiradi. Insoniyatni kelajakda nima kutmoqda – energiya tanqislikmi yoki energiya ko‘plikmi? Gazetalarda va turli jurnallarda energiya inqirozi haqida ko‘plab maqolalar chop etilmoqda. Yoqilg‘i tufayli, urushlar yuzaga keladi, davlatlar rivojlanadi va kambag‘al bo‘ladi, hukumatlar o‘zgaradi. Energetika sohasidagi yangi ob‘yektlar yoki ixtirolarning ishga tushirilishi haqidagi yangiliklar jurnallarni to‘ldira boshladi. Gigant energiya dasturlari ishlab chiqilmoqda, uni amalga oshirish katta sa‘y-harakat va katta moddiy xarajatlarni talab qiladi. Agar XIX - asrning oxirida energiya global muvozanatda yordamchi va ahamiyatsiz rol o‘ynasa, 1930 yilga kelib dunyoda 300 milliard kVt\*soat elektr energiyasi ishlab chiqarilgan. Vaqt o‘tishi bilan ulkan raqamlar, ulkan o‘sish sur‘atlari! Shunday bo‘lsa-da, energiya yetarli emas - unga talab yanada tezroq o‘sib bormoqda. Odamlarning ma‘naviy madaniyati, turmush darajasi oxir-oqibat, ular uchun mavjud bo‘lgan energiya miqdoriga bevosita bog‘liq. Rudani qazib olish, undan metallni ajratish, uy qurish, har qanday ishni qilish uchun elektr energiyasi kerak. Biroq,



insoniy ehtiyojlar doimo o'sib bormoqda va shu jumladan aholi soni xam. Xo'sh, nima qilishimiz kerak? Olimlar va ixtirochilar uzoq vaqt davomida elektr energiyasini ishlab chiqarishning ko'plab usullarini ishlab chiqdilar. Ko'p va yanada ko'plab elektr stansiyalarni qurdilar. Tabiatning daxshatli qonunlari faqat uning boshqa shakllardan o'zgarishi orqali foydalanish uchun mos energiyani olish mumkinligini ta'kidlaydi. Extimol, energiya ishlab chiqaradigan va hech qanday joyni tortib olmaydigan abadiy dvigatellarni ishlab chiqarish kerakdir. Afsuski, bu xozirda imkonsizdir. Dunyo energetika iqtisodiyotining tuzilishi bugungi kungacha ishlab chiqarilgan har besh kVt dan to'rttasi ibtidoiy odam issiqlik uchun ishlatiladigan, ya'ni yonib yoqilganda yoki unda saqlanadigan kimyoviy energiyadan foydalangan holda, termik stansiyalarda elektr energiyasi ishlab chiqaradi. To'g'ri, yoqilg'ini yoqish usullari ancha murakkab va mukammal holga aylandi. Atrof-muhitni muhofaza qilish talablari ortib borayotganligi sababli energiyaga nisbatan yangi yondashuvlarni talab qiladi. Shu kunga qadar energetika dasturini ishlab chiqishda turli sohalardagi eng taniqli olimlar va mutaxassislar ishtirok etib kelishmoqda. Elektron hisoblash mashinalarining so'nggi matematik modellarini qo'llash kelajakda energiya balansi tuzilishining bir necha yuz variantini aniqlab berdi. Kelgusi o'n yillar uchun energetikani rivojlantirish strategiyasini belgilab beruvchi asosiy yechimlar topildi. Yaqin kelajakdagi energetika sohasi qayta tiklanmaydigan manbalarda issiqlik energetikasiga ega bo'lishni davom ettirsa-da, uning tuzilishi o'zgaradi. Neftdan foydalanishni kamaytirgan holda atom elektr stansiyalarida elektr energiyasini ishlab chiqarish sezilarli darajada oshib bormoqda.

Kelajakda BMTning insoniyatning barqaror rivojlanish konsepsiyasiga asoslanib, jahon energetika sohasi qanday qonunlarga ko'ra rivojlanadi? Rio-de-Janeyrodagi 1992 yilgi Birlashgan Millatlar Tashkilotining Konferensiyasida bayon qilingan barqaror insoniy rivojlanish konsepsiyasi shubhasiz energiya rivojlanishiga ta'sir qiladi. Konferensiya shuni ko'rsatdiki, insoniyat tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitga izchil salbiy ta'sir ko'rsatadigan an'anaviy tarzda rivojlanishni davom ettira olmaydi. Rivojlanayotgan mamlakatlar rivojlangan davlatlar o'z farovonligiga erishgan taqdirda ham global ekologik falokat muqarrardir.

Energiyani barqaror rivojlantirish talablari, albatta, toza energiyaga nisbatan kengroq bo'ladi. Toza energiya tizimi konsepsiyasida qo'llaniladigan energiya resurslari va atrof-muhitni tozalanishining mavjud emasligi talablari barqaror rivojlanishning eng muhim ikki tamoyilini - kelajak avlodlarning manfaatlarini hurmat qilish va atrof-muhitni asrashga javob beradi. Barqaror rivojlanish



konsepsiyasining qolgan tamoyillari va xususiyatlarini tahlil qilish uchun energetika sohasiga kamida ikkita qo'shimcha shart qo'yilishi kerak degan xulosaga kelish mumkin:

- energiyani iste'mol qilishni (shu jumladan aholi uchun energiya xizmatlarini) ta'minlash ma'lum bir ijtimoiy minimaldan kam emas;

- milliy energiya (iqtisodiyot kabi) rivojlanishi mintaqaviy va global darajada rivojlanishi bilan o'zaro muvofiqlashtirilgan bo'lishi kerak.

Birinchisi ijtimoiy omillar ustuvorligi va ijtimoiy adolatni ta'minlash tamoyillaridan kelib chiqadi: insonlarning sog'lom va samarali hayotga bo'lgan huquqini amalga oshirish, dunyodagi odamlar hayoti me'yorida kamomadni kamaytirish, kambag'allik va yo'qotishlarni bartaraf etish, kam ta'minlanishning minimal darajasini ta'minlash, shu jumladan, aholining energiyasi va iqtisodiyoti.

Ikkinchi talab - yaqinda yuzaga keladigan ekologik ofatning global xarakteriga va bu tahdidni bartaraf etish uchun butun jahon hamjamiyatining muvofiqlashtirilgan harakatlariga bog'liqdir.

Natijalarning tahlili shuni ko'rsatadiki, dunyoda va mintaqalarda energiyaning rivojlanishi uchun qabul qilinadigan variantlar hali ham qiyin va ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan dunyodagi barqaror rivojlanish talablari va shartlariga to'liq javob bermaydi. Xususan, energiya sarflanishining hisoblangan darajasi, bir tomondan rivojlanayotgan mamlakatlarning jon boshiga to'g'ri keladigan energiya iste'moli va iqtisodiy rivojlanish yalpi ichki maxsulot (YAIM) bo'yicha rivojlangan mamlakatlarga kerakli yondoshishini ta'minlay olmaydi. Shu munosabat bilan YAIMning energiya sarfini kamayishi va rivojlangan mamlakatlardan rivojlanayotgan mamlakatlarga iqtisodiy yordam ko'rsatishni nazarda tutadigan energiya iste'moli bo'yicha yangi prognoz (qisqartirilgan) amalga oshirildi.

Energiya iste'molining yuqori darajasi YAIMga asosan belgilanadi, bu asosan Jahon bankining prognozlariga mos keladi. Shu bilan birga, XXI asrning oxirida rivojlanayotgan mamlakatlar nafaqat rivojlangan mamlakatlardagi YAIMning hozirgi darajasiga, ya'ni kechikish taxminan 100 yil bo'ladi. Kam energiya variantlarida rivojlangan mamlakatlardan rivojlanayotgan mamlakatlarga yordam miqdori Rio de Janeyroda muhokama qilingan ko'rsatkichlarga asoslangan: rivojlangan davlatlarning YAIMga nisbatan 0,7% yoki \$ 100-125 mlrd dollar. Shu bilan birga rivojlangan mamlakatlarda yalpi ichki mahsulotning o'sishi biroz qisqardi, rivojlanayotgan mamlakatlar o'sib bormoqda. O'rtacha dunyo bo'yicha ushbu variantda dunyo aholi jon boshiga yalpi ichki mahsulot o'sadi, bu butun



insoniyat nuqtai nazaridan bunday yordamni amalga oshirishning maqsadga muvofiqligini ko'rsatadi.

Birlamchi energiyaning ayrim turlaridan foydalanish quyidagi xususiyatlarga ega. Barcha neft taxminan teng ravishda sarflanadi - 2050 yilda ishlab chiqarishning eng yuqori nuqtasi qo'lga kiritiladi Bu barqaror tendentsiya mexanik va kimyoviy energiya ishlab chiqarish uchun yuqori darajada neft, shuningdek issiqlik va elektr energiyasi ishlab chiqarishga bog'liq. Asr oxirida neft o'rniga sintetik yoqilg'idan foydalaniladi. Tabiiy gaz qazib olish asr davomida asta-sekin o'sib boradi, oxir-oqibat maksimal darajaga etadi. Ko'mir va yadroviy energiya cheklovlarni hisobga olgan holda eng katta o'zgarishlarga duch keladi. Taxminan teng iqtisodiy bo'lish, ular bir-birini almashtirishadi, ayniqsa "haddan tashqari" senariylarda. Energiya stansiyalarida ishlatiladi. Asrning ikkinchi yarmida ko'mirning katta qismi sintetik motor yoqilg'isiga qayta ishlanadi va vodorod ishlab chiqarish uchun katta miqyosda CO<sub>2</sub> emissiyalariga qattiq cheklovlar kiritilgan yadro energiyasi ishlatiladi. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish turli xil stsenariylarda sezilarli darajada farq qiladi. Faqatgina an'anaviy gidroyenergetika va biomassa, shuningdek, arzon shamol resurslari barqaror ravishda qo'llaniladi. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining boshqa turlari eng qimmat resurslar bo'lib, energiya balansini yopib, kerak bo'lganda rivojlanadi. Shuni ta'kidlash joizki, CO<sub>2</sub> chiqindilariga nisbatan cheklovlar mavjud bo'lmagan taqdirda atom energiyasiga moratoriy joriy etilishi xarajatlarni 2 foizga oshiradi, bu esa atom stansiyalari va ko'mir yoqilg'i stansiyalarining iqtisodiy samaradorligi bilan izohlanadi. Biroq, agar yadro energiyasiga bo'lgan moratoryumda CO<sub>2</sub> emissiyalariga nisbatan qattiq cheklovlar joriy etilsa, energiya sarfi deyarli 2 barobar ortadi. XXI asrda biz uchinchi ming yillikning haqiqatlarini juda yaxshi bilamiz. Afsuski, neft, gaz, ko'mir zaxiralari abadiy emas. Bu zaxiralarni yaratish uchun tabiat uchun millionlab yillar kerak bo'ldi. Bugun dunyoda yer yuzidagi boyliklarni yaxshiylarcha talon-taroj qilishning oldini olish haqida jiddiy o'ylashni boshladilar. Axir, faqat bu shartlar ostida yonilg'i ta'minoti asrlar mobaynida davom etishi mumkin. Afsuski, bugungi kunda ko'plab neft ishlab chiqaruvchi mamlakatlar yashamoqda. Ular tabiatga berilgan zahiralarni shafqatsizlarcha sarf qilmoqdalar. Keyinchalik nima bo'ladi va bu neft va gaz konlari tugaganidan keyin nima sodir bo'ladi? Jahon yoqilg'i zahiralarning tez kamayib ketishi va dunyodagi ekologik vaziyatning yomonlashuvi ehtimoli (neftni qayta ishlash va uni yetkazib berish vaqtida tez-tez sodir bo'ladigan baxtsiz hodisalar atrof-muhit uchun haqiqiy tahdid tug'diradi) neft va gaz o'rnini bosadigan boshqa yoqilg'ilar haqida o'ylashga majbur qilmoqda.



So'nggi paytlarda quyosh energiyasidan foydalanish muammosiga qiziqish sezilarli darajada oshdi va ushbu manbaning yangilanishi mumkin bo'lgan energiya bilan bog'liq bo'lsa-da, butun dunyoda unga e'tibor qaratishimiz, biz o'z imkoniyatlarimizni alohida ko'rib chiqishga majbur qiladi. To'g'ridan-to'g'ri quyosh radiatsiyasidan foydalanishga asoslangan energiya salohiyati juda katta. Quyosh energiyasidan faqat 0,0125% foydalanish bugungi kunda global energetikaning barcha ehtiyojlarini qondirishi mumkinligini va 0,5% dan foydalanishni kelajakka bo'lgan ehtiyojni to'liq qondirishini hisobga olish zarurligini ta'kidlab o'tish mumkin. Afsuski, bu ulkan potensial resurslarni keng miqyosda amalga oshirish mumkin emas. Bunday dasturning eng jiddiy to'siqlaridan biri quyosh nurlanishining quyi zichligi hisoblanadi.

Eng yaxshi atmosfera sharoitida ham (janubiy kengliklarda, ochiq osmonda) quyosh nurlari oqimining zichligi  $250 \text{ Vt} / \text{m}^2$  dan oshmaydi. Shuning uchun, quyosh nurlari kollektorlari insoniyatning barcha ehtiyojlarini qondirish uchun zarur bo'lgan energiyani "to'plash" uchun ularni  $130,000 \text{ km}^2$  ga yaqin joyga qo'yish kerak! Katta o'lchamdagi kollektorlarni ishlatish zaruriyati, bundan tashqari, katta moddiy xarajatlarga olib keladi. Quyosh nurlarining oddiy kolleksiyasidir, uning ichida qoraygan metall qatlam bo'lib, uning ichida suyuqlik mavjud bo'lgan quvurlar mavjud. Kollektor tomonidan so'rilgan quyosh energiyasi bilan isitiladi, suyuqlik bevosita foydalanish uchun beriladi. Hisob-kitoblarga ko'ra  $1 \text{ km}^2$  lik maydonga ega quyosh kollektorlari ishlab chiqarish uchun taxminan 104 tonna alyuminiy talab etiladi. Bugungi kunda ushbu metallning dunyo zaxiralari  $1,17 * 10^9$  tonnaga teng.

Quyosh energiyasining kuchini cheklaydigan turli omillar mavjud. Kelajakda alyuminiydan tashqari kollektorlarni ishlab chiqarish uchun boshqa materiallarni ham ishlatish mumkin. Bu holatda vaziyat o'zgarib ketadimi? Biz energetika sektorini rivojlantirishning alohida bosqichida (2100 yildan keyin) jahon energetikasiga bo'lgan talablar quyosh energiyasi bilan to'ldirilishidan kelib chiqamiz. Ushbu model doirasida quyosh energiyasini  $1 * 10^6$  dan  $3 * 10^6 \text{ km}^2$  gacha bo'lgan maydonni "to'plash" zarur bo'ladi. Shu bilan birga bugungi kunda dunyoda ekin maydonlarining umumiy maydoni  $13 * 10^6 \text{ km}^2$ . Quyosh energiyasi energiya ishlab chiqarishning eng moddiy turlaridan biri hisoblanadi. Quyosh energetikasini keng miqyosda qo'llash materiallarga bo'lgan talabning, shu bilan birga xomashyo qazib olish, uni boyitish, materiallar ishlab chiqarish, geliyostat, boshqa uskunalarni ishlab chiqarish, ularni tashish uchun mehnat resurslarida katta o'sishiga olib keladi. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, yiliga  $1 \text{ mVt}$  quvvatga ega quyosh energiyasidan



foydalanadigan elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun 10 mingdan 40 mingga soat sarflash kerak.

Organik yoqilg'iga asoslangan an'anaviy quvvatda bu raqam 200-500 mansoatni tashkil etadi. Hozircha quyosh nurlari bilan hosil qilingan elektr energiyasi an'anaviy usullar bilan taqqoslaganda ancha qimmat. Olimlar uchuvchi stansiyalar va stansiyalarda olib boradigan tajribalar nafaqat texnik, balki iqtisodiy muammolarni ham hal qilishga yordam berishiga umid qilishadi.

Harakatlanayotgan havo massalarining energiyasi juda katta. Shamol energetikasi zaxiralari sayyoramizning barcha daryolaridagi gidroenergetika zaxiralaridan yuz barobar yuqori. Mamlakatimizning ochiq joylarida shamollar esib, barcha elektr ehtiyojlarini oson qondira oladi! Nima uchun juda ko'p, arzon va hatto ekologik xavfsiz energiya manbai juda kam ishlatiladi? Bugungi kunda, shamol energiyasi bilan ishlaydigan dvigatellar jahon energetik ehtiyojlarining atigi mingdan birini qamrab oladi. XX asr texnikasi shamol energetikasi uchun yangi imkoniyatlar ochdi, ularning vazifasi elektr energiyasini ishlab chiqarishdir. Asrning boshida N.Ye.Jukovskiy shamol turbinasining nazariyasini ishlab chiqdi, uning asosida eng kuchsiz shamol energiyasini oladigan yuqori sifatli qurilmalarni yaratish mumkin edi. Ko'plab shamol turbinalari bor edi, ular eski shamol tegirmonlariga qaraganda ancha rivojlangan. Yangi loyihalarda ko'pgina sohalardagi yutuqlar qo'llaniladi. Bugungi kunda, eng munosib pichoq profilini tanlab, uni shamol tunnelida o'rganishga qodir bo'lgan samolyot quruvchilar shamol g'ildiraklari dizaynlarini yaratishda ishtirok etadilar - har qanday shamol energiyasi qurilmasining yuragi. Olimlar va muhandislarning sa'y-harakatlari tufayli zamonaviy shamol turbinalarining turli xil dizaynlari yaratildi. Shamol energetikasining sezilarli kamchiligi vaqt ichida uning o'zgaruvchanligi, ammo u shamol turbini tashkil etish orqali qoplanishi mumkin. Agar to'liq avtonomiyalar sharoitida o'nlab yirik shamol energiyasi qurilmalarini birlashtiradigan bo'lsak, ularning o'rtacha quvvati doimiy bo'ladi. Boshqa energiya manbalari mavjud bo'lganda, shamol generatori mavjudlarini to'ldirishi mumkin. Va nihoyat, mexanik energiya to'g'ridan-to'g'ri shamol turbinasidan olinishi mumkin.

Yangi asrda jahon energetikasini rivojlantirishda umumiy tendentsiyalar va o'ziga xos xususiyatlar mavjud:

1. XXI asrda. avvalambor, rivojlanayotgan mamlakatlarda global energiya sarfini sezilarli darajada ortishi muqarrar. Sanoati rivojlangan mamlakatlarda energiya iste'moli hozirgi darajagacha barqarorlashishi yoki hatto asrning oxiriga qadar kamayishi mumkin.



2. CO<sub>2</sub> chiqindilariga (yeng muhim issiqxona gaziga) nisbatan global cheklovlarni kiritish hududlar va umuman olamning energetik strukturasi juda ta'sir qiladi. Jahon miqyosidagi chiqindilarni zamonaviy darajada saqlashga bo'lgan urinishlar hal qilinishi kerak bo'lgan murakkab muammo tufayli echimsiz bo'lishi kerak: CO<sub>2</sub> chiqindilarini cheklash uchun qo'shimcha xarajatlar (asrning o'rtalarida 2 trillion dollar, yil asrning 5 trilliondan ortig'i) rivojlanayotgan davlatlar, shu bilan birga, yaratilgan muammoni "aybsiz" deb hisoblaydi va zarur vositalariga ega emas; rivojlangan davlatlar bunday xarajatlarni to'lashni istashlari va mumkin bo'lmaydilar. Asrning ikkinchi yarmida jahon mintaqasidagi CO<sub>2</sub> emissiyasini 12-14 gektargacha bo'lgan atmosfera emissiyasi jahon mintaqalarining qoniqarli energiya tuzilmalarini (va uning ishlab chiqarish xarajatlarini) ta'minlash nuqtai nazaridan realdir.

3. Barqaror rivojlanishga o'tishning ajralmas sharti - rivojlangan mamlakatlardan eng orqada qolgan mamlakatlarga yordam (moliyaviy, texnik). Haqiqiy natijalarga erishish uchun kelgusi o'n yilliklar ichida, bir tomondan, rivojlanayotgan mamlakatlarning turmush darajasini rivojlangan mamlakatlar darajasiga etkazish jarayonini jadallashtirish va boshqa tomondan bunday yordam rivojlanayotgan mamlakatlarning YAIMning jadal o'sib borayotgan qismida sezilarli darajada ishtirok etishi uchun kerak.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Siddikov, Khusniddin, Omonjon Polvonov, and Rashid Sitdikov. "Hybrid power supply system with alternative energy sources." AIP Conference Proceedings. Vol. 2432. No. 1. AIP Publishing, 2022.

2. Xusanboy o'g'li, Polvonov Omonjon, et al. "AVTONOM FOTOELEKTR STANTSİYALARINING PARAMETRLARI VA XUSUSIYATLARINI ANIQLASH USULLARI." Uzbek Scholar Journal 17 (2023): 63-66.

3. Polvonov, O. X., D. D. Abdumannonov, and D. D. Xasanov. "SHAMOL ENERGIYASI SALOHİYATINI BAHOLASH ASOSIDA SHAMOL GENERATORLARINI SAMARADORLIGINI OSHIRISH." Science Promotion 1.1 (2023): 402-410.

4. SHAVKATJON-O'G'LI, AZIMOV SHOXRUX. "Temir yo'l elektr ta'minoti tizimidagi quvvati sozlanishi mumkin bo'lgan kompensatsion qurilmalar tahlili". *Scienceweb akademik maqolalar to'plami* (2022).



5. Otaxonov, H. R., et al. "NOAN' ANAVIY YORITISH QURILMASINI FUNKSIONAL SXEMASINI ISHLAB CHIQLASH." *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development* 8 (2022): 244-249.
6. Журабоев, Н. И., А. А. Мухаммадалиев, and И. Р. Азамов. "СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ ДАТЧИКОВ." *Мировая наука* 6 (51) (2021): 390-393.
7. Sherali o'g'li, Umarov Shukrulloxon, et al. "INCREASE THE USEFUL WORK COEFFICIENT OF PHOTOELEMENTS BY ACTIVE COOLING." *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development* 16 (2023): 190-192.
8. Xusanboy o'g'li, Polvonov Omonjon, et al. "AVTONOM FOTOELEKTR STANTSİYALARINING PARAMETRLARI VA XUSUSIYATLARINI ANIQLASH USULLARI." *Uzbek Scholar Journal* 17 (2023): 63-66.
9. Abdulhay o'g'li, Madrahimov Davlatjon. "Shamol energetik qurilmalirini loyihalash." *HOLDERS OF REASON* 1.3 (2023): 243-249.
10. Shavkatjon o'g'li, Azimov Shohruh, et al. "Analysis of compensating devices with adjustable capacity in the railway power supply system." *Eurasian Scientific Herald* 12 (2022): 86-89.
11. Xusanboy o'g'li, Polvonov Omonjon, et al. "AVTONOM FOTOELEKTR STANTSİYALARINING PARAMETRLARI VA XUSUSIYATLARINI ANIQLASH USULLARI." *Uzbek Scholar Journal* 17 (2023): 63-66.
12. Sherali o'g'li, Umarov Shukrulloxon, et al. "INCREASE THE USEFUL WORK COEFFICIENT OF PHOTOELEMENTS BY ACTIVE COOLING." *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development* 16 (2023): 190-192.
13. Abdulhay o'g'li, Madrahimov Davlatjon. "Shamol energetik qurilmalirini loyihalash." *HOLDERS OF REASON* 1.3 (2023): 243-249.
14. Мадрахимов, Д. А., И. Р. Азамов, and С. Набихонов. "ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ ЕТИШМАСЛИГИ ШАРОИТЛАРИДА ТАРҚАТИШ ЭЛЕКТР ТАРМОҚЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ." *Science Promotion* 1.1 (2023): 337-343.
15. Sharipov, M. Z., M. K. Yuldashev, and S. Nabixonov. "Chet davlatlarning energiya tejash tajribasi." *Science Promotion* 1.1 (2023): 152-156.





16. Karimjon o'g'li, Yuldashev Muslimbek, and Axmedov Rahimjon Abdullajon o'g'li. "Umumiy topologiyaga ega simsiz tarmoqlarda ma'lumot jo'natishni optimallashtirishda matematik modellash." *HOLDERS OF REASON* 1.3 (2023): 164-168.

17. Karimjon, Igamberdiyev, Yuldashev Muslimbek, and Temirova Xosiyat. "UMUMIY TAPALOGIAYLARGA EGA SIMSIZ TARMOQ VA SIMSIZ TARMOQ TURLARI." *Yosh Tadqiqotchi Jurnal* 1.4 (2022): 297-300.

18. Israilovich, U. I., Sirojiddin, A., Zikrillo, N., & Akhadjon, A. (2023). WAYS TO INCREASE QUALITY INDICATORS OF POLYCROP SEED. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(05), 195-198.

19. Yulbarsovich, U. S. (2022). INTELLIGENT APPROACHES TO COOLING PROCESSES OF CIRCULATING WATER IN A THERMAL POWER PLANT. *PRINCIPAL ISSUES OF SCIENTIFIC RESEARCH AND MODERN EDUCATION*, 1(6).

20. Sadirdin o'g'li, A. S. (2023). THE CALCULATION OF THE CRITERIA FOR MATHEMATICAL MODELS OF CIRCULATING WATER IN THERMAL POWER PLANTS. *TADQIQOTLAR*, 28(3), 28-34.

21. Abdullajonov, S. S., & Hasanov, D. R. (2023). Sovutish minoralari bo'lgan elektr stantsiyalarida kondensatsiya issiqligini olib tashlash. *Science Promotion*, 1(1), 160-162.

22. Xusanboy o'g'li, P. O., & Sadirdin o'g'li, A. S. (2023). O'ZBEKISTON SHAROITIDA QUYOSH KOLLEKTORLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH USULLARI. *Journal of new century innovations*, 43(2), 59-65.

23. Polvonov, O. X., Najmiddinov, Z. Z., & Abdullajonov, S. S. (2023). BINOLARNI ISITISH TA'MINOTIDA QUYOSHLI ISSIQLIKNI TAYYORLOVCHI USKUNALARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Journal of new century innovations*, 43(2), 66-71.

24. Sadirdin o'g'li, A. S., Xusanboy o'g'li, P. O., & Zuxriddin o'g'li, N. Z. (2024). MODELING A MATHEMATICAL MODEL OF CIRCULATING WATER COOLING PROCESSES IN THE MATLAB SIMULINK PACKAGE. *Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research*, 2(1), 4-10.