

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

№4

2025

APREL



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

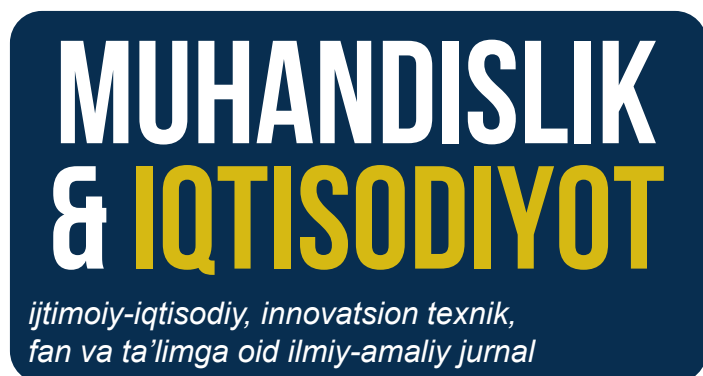
Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



РЭУ.РФ
Российский экономический университет
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ





*Elektron nashr,
747 sahifa, aprel, 2025-yil.*

BOSH MUHARRIR:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Shakarov Zafar G'afforovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

TAHRIR HAY'ATI:

Abduraxmanov Kalandar Xodjayeich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

MUHANDISLIK & IQTISODIYOT

*ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal*

05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
05.01.07 – Matematik modelashtirish
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti

08.00.01 - Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 - Makroiqtisodiyot
08.00.03 - Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 - Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 - Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 - Ekonometrika va statistika
08.00.07 - Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 - Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 - Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 - Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 - Marketing
08.00.12 - Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 - Menejment
08.00.14 - Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 - Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 - Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 - Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan
"Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan
milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha
"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

M u a s s i s: "Tadbirkor va ishbiarmon" MChJ

H a m k o r l a r i m i z:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

Роль искусственного интеллекта в управлении финансовым потенциалом предприятий.....	10
Юсупов Файзулла Якубович	
Erkin iqtisodiy zonalar faoliyatini moliyaviy vositalar orqali takomillashtirish: "Navoiy" EIZ misolida.....	20
Quziev Ravshan Ramazanovich	
Davlat xaridlari jarayonini boshqarish va nazorat qilishning muhim jihatlari.....	26
Xodjamqulov Shahboz Sherali o'g'li	
Oliy ta'lim tizimini baholash: milliy model va global standartlar.....	31
Hakimov Hakimjon Abdullo o'g'li, Hakimova Gulnoza Abdulloyevna	
Aksiyadorlik jamiyatlarining investitsion jozibadorligini oshirishda xorij tajribasi.....	37
Qodirov Iskandar Alisher o'g'li	
Механизмы адаптации рынка труда к новой модели экономического роста: теория, практика и цифровые решения.....	41
Абдумухтаров Анваржон Акрамжонович	
Xorazm viloyati eksport strategiyasini takomillashtirishning iqtisodiy va ijtimoiy ta'sirlari.....	50
Fozil Xolmurotov	
Suv resurslarini tejashda aqli sug'orish tizimlarining ahamiyati.....	62
Abdullayev.A., Karimov Anvarjon Muqumjonovich	
To'qimachilik va tikuv-trikotaj sanoati raqobatbardoshligini oshirishning marketing vositalari.....	68
Satvoldiyev Ulugbek Kamilovich	
The current state and development trends of innovative activity in agriculture.....	72
Aytmuratova Miyrigul Zhalgasovna	
Методология оценки инновационной деятельности.....	78
Алиева Эльнара Аметовна	
Yashil iqtisodiy o'sishda raqamli iqtisodiyot va tadbirkorlikning integratsiyalashuvi.....	86
Xodjamov Asliddin O'ktam o'g'li, Maqsudov Bunyod Abdusamat o'g'li	
Tijorat banklari aktivlarini diversifikatsiya qilish yo'llari tahlili.....	92
Abdurazzoqov Abdualim Abdujabbor o'g'li	
Направления повышения эффективности средств, направляемых на обеспечение занятости населения и сокращение бедности.....	97
Маликов Аuezхан Жорабекович	
O'zbekiston uy xo'jaliklarining farovonlik koeffitsiyenti: blackorby va donaldson yondashuvi asosida tahlili.....	106
Boltayeva Dilafza Jumaqulovna	
O'zbekistonda aholi jon boshiga asosiy kapitalga investitsiyalarning o'zgarish dinamikasi.....	114
Qo'shbaqov Aybek Shovqiyevich	
Yashil iqtisodiyotga o'tish sharoitida barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash, davlat iqtisodiy siyosatini takomillashtirish va sirkulyar iqtisodiyot tamoyillarini joriy etishning samaradorligini oshirish yo'llari.....	123
Muratbaeva Eleonora Muxamedjan qizi, Saifnazarov Ismoil Saifnazarovich	
Yangi o'zbekistonda kichik biznes va xususiy tadbirkorlikning rivojlanish tendensiyalari.....	132
Tojiyev Javlonbek Rustamovich	



Mulkchilik shakliga ko'ra tijorat banklarida depozitlarining amaldagi holati tahlili	138
Allaberganov Sirojali Saxatovich	
Bandlikni ta'minlashda moliyaviy mexanizmlarning o'rni va ahamiyati	151
Karimjonov Muhammadrasul To'liqinjon o'g'li	
Mustaqil direktorlar ulushi, nomoliyaviy axborotlarning oshkor qilinishi va dividend siyosatining kapital qiymatga kompleks ta'siri	159
Urinov Bobur Nasilloevich	
Turizm orqali ish o'rinlarini yaratish va bandlik muammosini kamaytirish imkoniyatlari	167
Kaxramanova Sevda Shamsiddin qizi	
Kam quvvatli gidroelektr stansiya uchun mos bo'lgan invertor, reduktor, akkumulyator va generatorni tanlash	173
Xamrayev Og'abek Oybek o'g'li, Davletov I.Y.	
Raqamli iqtisodiyot sharoitida sanoat tarmoqlarini ijtimoiy va iqtisodiy jarayonlarini rivojlantirishning ilmiy-uslubiy asoslari	182
Ibragimova Gulnoza Sayidmuradovna	
Terminologiya va ilmiy terminologiya xususida	188
Ruziyeva Gulnoz Temirqulovna	
O'zbekiston Respublikasida innovatsiyalarni tashkil etish va moliyalashtirish yo'llari	192
Ramazonov Javohir Bekzod o'g'li	
Bazalt chiqindi toshqol asosidagi kam suv talabchan sementlarning samaradorligini oshirish	197
Babayev Sultonbek Sunnat o'g'li	
Qashqadaryo qayta tiklanuvchi energiya manbalarining samaradorligini turli yondashuv asosida baholash	203
Omonova Sitara Zafar qizi, Utayev Sobir Achilovich	
Tilshunoslikning mexanika muhandisligi terminlari xususida	208
Mansurova Nafisa Qamariddinovna	
"Chizma geometriya va perspektiva" fanining arxitektura bilimlari tizimidagi roli	213
Yusubjonov Jonibek Farxod o'g'li	
Geodezik plan olishning avtomatlashgan usullari	219
Mamajonova Nodira Alisher qizi	
Zamonaviy arxitektura interyer dizaynida milliy grixva islomiy naqshlar uyg'unligi	225
Qo'chqarov Baxodir O'lmasovich	
Qurilishda mehnat unumdorligini oshirish va uni prognozlashning nazariy asoslari	230
Abduvaliyev Bekzod Muhiddin o'g'li	
Qishloq aholi hududlaridagi zamonaviy innovatsion o'zgarishlarining o'rta ta'lim maktablari tuzilishidagi ta'siri	235
Abdurahmonov Olimjon Obboqul o'g'li	
Seysmik hududlarda qurilish konstruksiyalarini to'g'ri tanlash	241
Egamberdiyeva Shaxnoza Abdurashidovna	
Arixiy yodgorliklarning me'moriy-rejaviy, konstruktiv va badiiy bezak yechimlari	251
Sotvoldiyev Azamatjon Akramjon o'g'li	
Xitoy va O'zbekiston tajribasi asosida soliq to'lovchilar reytingi tizimi orqali fiskal intizomni mustahkamlash	255
Abdullayev Zafarbek Safibullayevich	
Turizmga investitsiyalar iqtisodiyotimizga ijobiy ta'siri etuvchi omillari sifatida	268
Ayubov Ilyos Ilxomovich, Tursunov Qosimbek Nodirovich	



Problems of determining the informativeness of input and output parameters in object management	275
Turapov Ulugbek Urazkulovich	
Tijorat banklari faoliyatiga foiz riskining ta'siri: ilmiy-nazariy asoslar va amaliyot tahlili	280
Turdiyev Abdulhakim Qulbazarovich	
Zamonaviy moy filtrlarining dvigatel ishlash resursini oshirishiga ta'siri.....	290
Mirzakarimov Rustambek Xusanboy o'g'li	
Qayta tiklanadigan energiya manbalari: zamonaviy global tendensiyalar va O'zbekiston uchun perspektivlar	295
Bozarov Elyor Boboqulovich, Rustamova Sarvinoz Azizbek qizi	
Kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirishda investitsiyaning ahamiyati.....	300
Kaxorova Zamira Safaraliyevna	
Strengthening and enhancing the export potential of industrial enterprises for sustainable growth.....	305
Researcher of Tashkent State University of Economics	
Davlat tashkilotlarining bitiruvchilarga bo'lgan ehtiyoji va talablari.....	310
Daminova Barno Esanovna, Bozorova Irina Jumanazarovna, Pardayeva Muqaddas Zafar qizi	
Erkin iqtisodiy hududlar soliq rejimlarini takomillashtirishning xorij tajribasi.....	320
Boltayev Jo'rabek Yusofovich	
Tabiiy va sun'iy tolalar sanoatini diversifikatsiya qilish orqali investitsion jozibadorlikni oshirish.....	325
Raximov Furqat Jalalovich	
Maishiy kimyo tovarlari B2B segmentida omnichannel marketing strategiyalarining qo'llanishi	331
Ro'ziyeva Farzona Komiljon qizi	
O'zbekistonda kichik biznes faoliyatini rivojlantirish yo'nalishlari	338
Djo'rayeva Lola Abdugabbarovna	
Task mapping and job scheduling implications of fdi inflows and governance quality metrics	343
Nilufar Zikirullaeva Dilmurod qizi	
Yangi O'zbekiston savdo-iqtisodiy munosabatlari rivojlanishida xizmatlar eksportining ahamiyati	350
Eshanqulov Baxodir Abduraxmon o'g'li	
Budjet daromadlarini shakllantirishda yirik soliq to'lovchilarning tutgan o'rni	357
Tohirov Shuhrat Niyoz o'g'li	
Davlat maqsadli jamg'armalari resurslarini boshqarish va samarali foydalanish yo'nalishlari.....	361
Xushmurodov Baxtiyor Turg'un o'g'li	
Kichik biznes hamda xususiy tadbirkorlik subyektlari amaliy holati, sohani rivojlantirish asoslari	365
Ortiqov Ulug'bek Akrombek o'g'li	
Korxonalarda moliyaviy instrumentlarning hisobi va audit masalalari	371
Maxmudov Saidjamol Kadirjanovich	
Tijorat banklarida moliyaviy barqarorlikni ta'minlash bo'yicha zamonaviy tendensiyalar	375
Latipova Lola Ilhomovna	
Soliq stavkalarini tabaqalashtirish orqali soliq to'lovchilar faoliyatini muvofiqlashtirish	380
Abduraimova Nigora Abdugapparovna	
Transformatsiyalash jarayonida tijorat banklari likvidligini oshirishning nazariy asoslari	385
Poyonov Bobir Bekturod o'g'li	



The importance of implementing international accounting standards in uzbekistan	393
Annayev Abdurasul Abdurashidovich	
Ikki o'lchovli geofizik signallarni raqamli ishlashda XAAR tez o'zgartirish algoritmlari.....	403
Ibragimov Sanjarbek Salijanovich, Mullajonov Baxodirjon Arabboyevich	
Turizm infratuzilmasi va xizmat sifatini oshirish maqsadida yangi turistik yo'nalishlar va imkoniyatlar yaratish chora tadbirlari.....	410
Sindarov Sherzod Egamberdiyevich, Xakimov Zoxid Norbo'tayevich, Yusupov Muxammadali Soxib o'g'li, Ro'zimatov Sanjarbek Qosimjon o'g'li	
Korporativ boshqaruvda budjetdan tashqari mablag'lar samaradorligini oshirish	420
Saidaxmedova Aida Mirzayevna	
Enhancing labor productivity in industrial enterprises of developed countries: experiences and strategies	426
Abduxakimova Farangiz Sidikjon kizi	
Raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali "Olmaliq KMK" ajda innovatsion loyihalarni boshqarish samaradorligini oshirish yo'llari.....	434
Inamova Farida Usmanjanovna	
Methodological problems of accounting of fixed assets	439
Kholbekov Rasul Olimovich	
Необходимость платежной системы.....	446
Сайфиддинов Илхом Файзиддинович	
Зеленое ipro как новый инструмент финансирования	451
Шахзод Сайдуллаев	
Инструменты фондового рынка в международной практике повышения инвестиционной привлекательности бизнеса	459
Юлдуз Усманова	
Модели устойчивого развития туризма: международный опыт и возможности адаптации в узбекистане.....	471
Сальникова Елена Александровна	
Внедрение антикоррупционных стандартов iso в узбекистане	478
Исмаилов Баходир Исламович, Зокиров Саидакмал Баходир угли	
Global moliyaviy markazlarni baholash mexanizmi	483
Sharipova Shaxinabonu Orif qizi	
Трансформация банковского сектора узбекистана под влиянием цифровых технологий.....	488
Захарова Ирина Борисовна, Непейвода Андрей Николаевич	
Uy-joy fondini qulayligini modernizatsiya va rekonstruktsiya orqali oshirish imkoniyatlari.....	493
Inoyatova Durdona Shoxaydarovna	
Влияние технологии блокчейн на банковскую сферу	500
Амонова Хафиза	
Buxoro viloyatida suv tanqisligi sharoitida resurs tejamkor agrotexnologiyalar asosida agrobiznesni barqaror rivojlantirish masalalari	504
Ro'ziyev Sobirjon Samatovich, Saidova Firuza Kamolovna	
O'zbekiston respublikasida demografik dividend olish imkoniyatlaridan oqilona foydalanish metodlari	510
Sharipov Sherzod Shavkatovich	
Budjet mablag'laridan foydalanish ustidan jamoatchilik nazorati mexanizmlari	515
Sharoxmatov Abdurahim Abdulamitovich	



Kichik biznes va tadbirkorlik faoliyatiga investitsiya jalb etish-taraqqiyot garovi.....	522
Karimova Komila Daniyarovna	
Islomiy banklar tizimi va ularning faoliyatini o'zbekistonda rivojlantirish istiqbollari.....	529
Dilovarxo'jayeva Dilnozaxon Shavkatxo'ja qizi	
The use of media technologies in teaching russian language lessons	534
Khojaeva Kh.S.	
Davlat budjetini shakllantirishda soliqlarning o'rni.....	538
Yuldashev Javohirbek Ikromjon o'g'li	
Paxta-to'qimachilik klaster subyektlarida buxgalteriya hisobini takomillashtirishda elektron imzoning roli	543
B. Q. Madartov, G. R. Xolmurodova	
Разработка новых инновационных антикоррозионных решений для защиты стального оборудования нефтегазовой отрасли.....	547
Курбанова Фируза Солеховна, Очилов Абдурахим Абдурасулович, Саатов Санжар Каландарович	
Glitserin bikarbamat sintezi.....	552
Bafojev Abduhamid Hoshim o'g'li	
Respublikada tibbiy xizmatlarini raqamlashtirish asosida rivojlantirishning konseptual yo'nalishlari.....	558
Axmedov Zafarjon A'zamovich, Karabaev Sanjar Abdusamatovich, Uraqov Shokir Ulashovich	
Shamol turbinasi parraklarining burilish burchagini rostdashning amaliy ahamiyati	567
Muzaffarov Firdavs Fuzayl o'g'li, Rashidov Sherzod Kahramonovich, Hojimurodov Jasur Erkinovich	
Оценка комфортности городской среды в узбекистане на основе интегральных индикаторов коммунальной обеспеченности	573
Шатохина Светлана Юрьевна	
Avtotyuning tushunchasi, turlari va tasnifi	581
Maxmudov Abrorxon Axmadxonovich, Ne'matov Husniddin Alijon o'g'li	
"Yashil eksport" tushunchasining mohiyati va uni o'zbekiston iqtisodiyotiga joriy qilish imkoniyatlari.....	586
Ibadullayev Ergash Bakturdiyevich	
Методология оценки влияния факторов, определяющих прямые иностранные инвестиции на экономическую безопасность страны	593
Глазова Марина Викторовна	
Yashil iqtisodiyot sharoitida soliqlarni raqamlashtirishni takomillashtirish	600
Jo'rayev Botir Abdiyevich	
Information exchange acceleration in emergency modes of intelligent control systems	607
Azizbek Yusupbekov Nodirbekovich, Husniddin Esonov Mamarasul o'g'li	
Ijro mexanizmlarini vizual simulyatsion modellash tirishning boshqaruv samaradorligini oshirishdagi ahamiyati	613
Karabayev Ibragim Turdiyevich, Esonov Husniddin Mamarasul o'g'li, Mamatqulov Toir Chorshanbiyevich	
Sement qorishmasi tarkibiga polivinilatsetat, akril emulsiyasi va suyuq shisha (natriy/silikat eritmalari)ni qo'shish orqali mustahkamlik darajasini oshirish	618
Imamov Suxrob Solexovich	
Инновационные технологии получения металлического индия из оборотных растворов цинкового завода (Алмалыкский ГМК).....	624
Абдиева Манзура Маткаримовна	



Analysis of the use of equipment for cleaning and preparing a lightweight drilling fluid	629
Xolmuxammadiyev Abduxoliq Mahammadi o'g'li, Toshev Sherzod Orziyevich	
Перспективы территориальной организации и развития пищевой промышленности в самаркандской области	635
Хамраев Казим	
Zamonaviy korxonalarda blokcheyn texnologiyalarining qo'llanilishi va ularning samaradorlikka ta'siri	645
Mardiyev Bunyod Sirojiddin o'g'li, To'g'onov Ibrohimxo'ja	
Raqamli iqtisodiyotda moliyaviy injiniring asosida bank innovasiyalarini joriy etish jarayonini takomillashtirish	652
Saipnazarov Sherbek Shaylavbekovich	
Yo'l qurilish tashkilotlarida oqilona moliyaviy strategiyalarni amalga oshirish	659
Raximov Dilshodjon	
"UZSUVTAMINOT" AJ tizimidagi korxonalarining biznes jarayonlari bo'yicha asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari (kpi) ni baholash uslublari	664
Saidakbarov Xusniddin Abdisalomovich	
Xizmat ko'rsatish sohasida mulkni qayta baholash va unga yetkazilgan moddiy zararni aniqlashning vazifa va tamoyillari	668
Xadjayev Kamoliddin Fazliddinovich	
O'zbekiston respublikasi tijorat banklari faoliyatida biznesi ekotizimini tashkil etish yo'llari va prinsiplari	673
Shoymardonov Orziqul Jo'ra o'g'li	
0,4 kv kuchlanishdan ta'minlanuvchi suv nasoslarini tarmoq faza kuchlanishi yo'qolishidan himoyalash	679
Xalikova Xurshida Abdullayevna, Nurova Malika Abduzairovna, Mustayev Ruslan Aktamovich	
Tikilayotgan brezent materiallari choklariga polimer qoplovchi uskunaning tarkibli roligi bikrligini aniqlash	684
Amonov Abdurahmon Rafiq, Muxamedjanov Mironshoh Mansurjon o'g'li	
Urban aglomeratsiyalar sharoitida yer osti inshootlariga ta'sir etuvchi geologik xavflarni kompleks baholash	688
Irgashev Shavkatbek Turdiyevich	
Algorithm for optimizing repetitive tasks in production process execution mechanisms	694
Azizbek Yusupbekov Nodirbekovich, Husniddin Esonov Mamarasul o'g'li Assistant	
Методологический подход "дебют четырёх коней" в оценке финансового потенциала	702
Буранова Лола Вахобовна	
Tijorat banklari aktivlarining samaradorlik ko'rsatkichlari	714
Absamatov Anvar Ergashovich	
Qurilish sohasida investitsion faoliyatni shakllantirishning nazariy va amaliy asoslari	720
Karimov Inomjon Ortikbaevich	
Ona tili ta'limida muqobil javobli testlardan foydalanishning afzalliklari	728
Komilova Lola Nasilloevna	
Analitik sinov laboratoriyalarida xavflarni aniqlashning ilmiy-uslubiy uslubiy yechimlari	737
Masharipov Shodlik Masharipovich, Ibroximov Jasurbek Maxammadovich	
Zamonaviy metrologiya asoslari, kvant metrologiyaning istiqbollari	742
Ibroximov Jasurbek Maxammadovich	

ZAMONAVIY METROLOGIYA ASOSLARI, KVANT METROLOGIYANING ISTIQBOLLARI

Ibroximov Jasurbek Maxammadovich

Fargʻona davlat texnika universiteti, assistent

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy metrologiyaning nazariy asoslari, texnologik taraqqiyotlar taʼsirida shakllangan yangi konseptual yondashuvlar hamda kvant metrologiyaning ilmiy va amaliy istiqbollari yoritilgan. Kvant metrologiyaning oʻlchash aniqligini oshirishdagi oʻrni, raqamli texnologiyalar, sunʼiy intellekt va IoT tizimlari bilan integratsiyasi tahlil qilingan. Shuningdek, nano-metrologiya doirasida modda va materiallar bilan bogʻliq oʻlchash texnikalari misollar bilan koʻrsatib berilgan. Tadqiqotda ilgari surilgan yondashuvlarning afzalliklari va amaliy samaradorligi ilmiy dalillar bilan asoslab berilgan.

Kalit soʻzlar: kvant metrologiya, sunʼiy intellekt, IoT, raqamli metrologiya, datchiklar, nano-metrologiya, modda, materiallar, aniqlik, oʻlchash darajasi.

Abstract: This article explores the theoretical foundations of modern metrology and new conceptual approaches shaped by technological advancements. It highlights the scientific and practical prospects of quantum metrology, its role in enhancing measurement precision, and its integration with digital technologies, artificial intelligence, and IoT systems. Examples are provided to illustrate measurement techniques in the field of nano-metrology and interactions with matter and materials. The advantages and practical effectiveness of the proposed approaches are supported by scientific evidence.

Keywords: quantum metrology, artificial intelligence, IoT, digital metrology, sensors, nano-metrology, matter, materials, accuracy, measurement level.

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические основы современной метрологии, а также новые концептуальные подходы, сформировавшиеся под влиянием технологического прогресса. Особое внимание уделено научным и прикладным перспективам квантовой метрологии, её роли в повышении точности измерений и интеграции с цифровыми технологиями, искусственным интеллектом и IoT-системами. На примерах рассмотрены методы измерений в рамках нанометро-логии и взаимодействие с материей и материалами. Представленные подходы аргументированы научными выводами и практическими преимуществами.

Ключевые слова: квантовая метрология, искусственный интеллект, IoT, цифровая метрология, датчики, нанометрология, материя, материалы, точность, уровень измерения.

KIRISH

Metrologiya – bu oʻlchov birliklari, usullari va vositalarini ishlab chiqish, saqlash hamda takomillashtirish bilan shugʻullanuvchi fandır. U barcha ilmiy tadqiqotlar va texnik jarayonlarda oʻlchovlarning izchilligini taʼminlaydi. Raqamli inqilob va kvant texnologiyalarining rivojlanishi metrologiyaning yangi bosqichga oʻtishini taʼminlamogda [1].



1-jadval. Zamonaviy metrologiyaning asosiy yo'nalishlari.

Yo'nalish	Tavsifi
Raqamli metrologiya	IoT, sun'iy intellekt va real vaqtli monitoring asosida ishlaydi
Nano-metrologiya	Nano-o'lchamdagi materiallar va tizimlar uchun yuqori aniqlikdagi o'lchovlar
Energiya metrologiyasi	Energiya samaradorligi va qayta tiklanuvchi manbalarni nazorat qilish

Yuqorida keltirilgan jadvalda zamonaviy metrologiyaning jahon miqyosida ko'rib chiqilayotgan masalalari bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi bilan metrologiya ham tubdan o'zgarib bormoqda. Shu bilan birga, "raqamli metrologiya" tushunchasi shakllanib, bu yangi texnologiyalar yordamida o'lchash tizimlarini avtomatlashtirish, raqamlashtirish, uzatish, tahlil qilish va boshqarish imkonini bermoqda.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARXI

Raqamli metrologiya zamonaviy o'lchash tizimlarining ajralmas qismiga aylangan bo'lib, u real vaqtda datchiklar (sensorlar) va IoT qurilmalari orqali ma'lumotlarni yig'ish, ularni raqamli shaklda qayta ishlash, uzatish, bulutli hisoblash (cloud computing) texnologiyalari yordamida saqlash va masofadan ularga kirish imkonini beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt va mashinali o'rganish algoritmlari yordamida avtomatik tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlari, hamda raqamli iz (digital twin) texnologiyasi orqali o'lchash tizimlarini modellashtirish imkoniyatlari ham ushbu yo'nalishda faol qo'llanilmoqda. Raqamli metrologiya bugungi kunda o'lchashlar aniqligi va ishonchligini oshirish, samaradorlikni ta'minlash va texnologik jarayonlarni optimallashtirishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu bilan birga, zamonaviy yo'nalishlardan biri bo'lgan nano-metrologiya ham jadal rivojlanmoqda. Nano-metrologiya – bu nanometr ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) tartibidagi o'lchamlarga ega bo'lgan materiallar, qurilmalar va jarayonlarni aniq o'lchash, standartlashtirish va sifatini nazorat qilish bilan shug'ullanadigan fan va texnologiya sohasi bo'lib, u zamonaviy nanotexnologiyalar, nanoelektronika, nanomaterialshunoslik va tibbiyot sohalarida keng qo'llanilmoqda. Ushbu yo'nalishda keng tarqalgan o'lchash usullariga quyidagilar kiradi: SEM/TEM (Scanning/Transmission Electron Microscopy) – nanoob'ektlarning morfologiyasi va tarkibini tahlil qilish; AFM (Atomic Force Microscopy) – sirt topografiyasini atom darajasida o'lchash; XRD (X-ray Diffraction) – kristall panjara parametrlarini aniqlash; optik nanometrologiya esa STED va PALM kabi superrezolyutsion mikroskopiya usullarini o'z ichiga oladi. Standartlashtirish va kalibrlash yo'nalishlarida esa xalqaro miqyosda NIST (AQSh) va PTB (Germaniya) kabi yetakchi ilmiy-tadqiqot institutlari nano-standartlarni ishlab chiqadi. Shu bilan birga, ISO/TC 229 texnik qo'mitasi nanotexnologiyalar uchun metrologik me'yorlarni belgilab bermoqda. Shuningdek, metrologiyaning istiqbolli yo'nalishlaridan biri bo'lgan yashil energetika metrologiyasi – bu barqaror energiya manbalari, energiya samaradorligi va atrof-muhitga ta'sirni o'lchash, baholash va standartlashtirish sohasidagi ilmiy-amaliy tadqiqotlar majmuasidir. Ushbu yo'nalish doirasida "yashil" energetikani rivojlantirishga oid ilg'or texnologiyalar, texnik ishlanmalar, qurilmalar, asboblari, turli uskunalar va jihozlarni ishlab chiqish va sanoatlashtirish jarayonlarida o'lchashlar aniqligini oshirish, standartlashtirish va sifat nazoratini takomillashtirish masalalari ilgari surilmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Metrologiyaning zamonaviy yo'nalishlaridan biri bo'lgan yashil energetika metrologiyasi doirasidagi tadqiqot metodologiyasi quyidagi asosiy ilmiy g'oyalarni o'z ichiga oladi. Energiya manbalarini o'lchash masalalarida quyosh, shamol, gidro va boshqa qayta tiklanadigan manbalardan olingan energiyani aniq o'lchash uchun yangi metrologik usullar ishlab chiqish, fotovoltaiik tizimlarning samaradorligini baholashda xatoliklarni minimallashtirish muhim vazifalar sirasiga kiradi. Smart-

shaharlar va mikrosetkalar uchun o'lchov tizimlarini yaratishda esa aqlli tarmoqlarda energiya oqimini avtomatik boshqarish va monitoring qilish imkonini beruvchi raqamli o'lchov asboblari ishlab chiqish, shuningdek, energiya tarqatish tizimlarida IoT va sun'iy intellekt asosida yuqori aniqlikka ega hisob-kitoblarni joriy etish ustuvor yo'nalish hisoblanadi. Karbon izini hisoblash va monitoring qilishda esa CO₂ chiqindilarini aniqlash bo'yicha xalqaro standartlar, xususan ISO 14064 kabi me'yorlarga asoslangan o'lchov tizimlari, hamda "yashil" energiya loyihalarining ekologik samaradorligini aniqlash bo'yicha metodik yondashuvlar qo'llanilmoqda. Energiya saqlash tizimlari, jumladan batareyalar va vodorod asosidagi texnologiyalarda yashil energiyani saqlash samaradorligini aniqlash, vodorod energiyasini o'lchash va sifat nazoratini ta'minlash ham alohida ilmiy-texnik e'tibor talab qilmoqda. Shuningdek, ushbu yo'nalishda xalqaro standartlar va qonuniy tartibga solish masalalari dolzarb bo'lib, IEC, ISO va OIML kabi tashkilotlarning yangi qoidalari, "yashil" sertifikatlash va energiya audit tizimlarini joriy etish orqali global metrologik uyg'unlikka erishish maqsad qilingan.

TAHLIL VA NATIJALAR

Kvant metrologiyasi ikki yoki undan ortiq zarrachalarning, bir zarraning holati ikkinchi zarraning holatiga bog'liq bo'ladigan tarzda o'zaro ta'sirlashuvi – kvant chigallik tamoyiliga asoslanadi. Ushbu xususiyat fizik miqdorlarni misli ko'rilmagan aniqlikda o'lchay oladigan kvant sensorlarini yaratish imkonini beradi. Kvant metrologiyasi har turdagi datchiklarning, jumladan, kvant soatlari, kvant gravimetrlari va kvant magnitometrlarining rivojlanishiga olib keldi. Ushbu sensorlar vaqt, tortishish kuchi va magnit maydonlar kabi jismoniy miqdorlarni yuqori aniqlikda o'lchash uchun kvant mexanikasi tamoyillaridan foydalanadi. Kvant metrologiyasining eng istiqbolli qo'llanilish yo'nalishlaridan biri – tibbiy diagnostika sohasidir. Masalan, kvant sensorlari saraton hujayralarini erta bosqichda aniqlashda qo'llanilishi mumkin bo'lib, bu esa davolashning muvaffaqiyatli bo'lish ehtimolini sezilarli darajada oshiradi. Kvant metrologiyasi ayniqsa yuqori aniqlik talab qilinadigan sohalarida, masalan, vaqt o'lchovlari (atom soatlari) yoki magnit maydonlarni aniqlashda an'anaviy metrologiyadan ustun hisoblanadi. Biroq, an'anaviy metrologiya oddiyroq va keng tarqalgan bo'lgani sababli kundalik hayotda ko'proq qo'llaniladi.

1-jadval. An'anaviy va kvant metrologiya mezonlari bo'yicha taqqosiy tahlil.

Mezoni	An'anaviy metrologiya	Kvant metrologiya
Asosiy texnologiya	Mexanik, elektr va optik qurilmalar	Atom, foton, kvbit holatlar
Aniqlik darajasi	$\sim 10^{-6}$	$\sim 10^{-15}$ va undan yuqori
Asosiy qurilmalar	Kaliper, termometr, voltmeter	Atom soatlari, kvant interferometrlar
Xatolik darajasi	Yuqori	Juda past (Heisenberg chegarasi yaqinida)
Qo'llanilishi	Sanoat, qurilish, laboratoriya	Kosmik izlanishlar, tibbiyot, yadro fizikasi

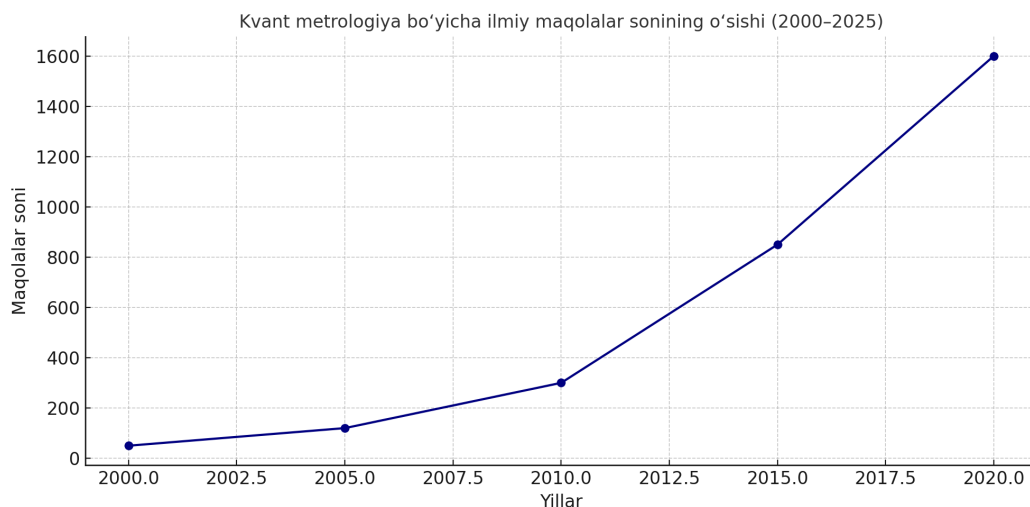
Kvant metrologiyasi – bu o'lchash aniqligini oshirishga qaratilgan, kvant mexanikasi tamoyillariga asoslangan tez sur'atlar bilan rivojlanayotgan fan va texnologiya yo'nalishidir. U sog'liqni saqlash, telekommunikatsiya va moliya kabi sohalarida inqilobiy o'zgarishlar qilish salohiyatiga ega. Kvant metrologiya fizik miqdorlarni misli ko'rilmagan aniqlikda aniqlash va o'lchash imkonini beruvchi yangi avlod sensorlarini yaratishga yo'l ochadi [33].

U quyidagi asosiy kvant hodisalarga tayanadi: kvant superpozitsiyasi, kvant chirmashuvi (entanglement), interferometriya hamda Heisenberg noaniqlik prinsipi.

Amaliy qo'llanilish jihatidan, kvant metrologiya asosida yaratilgan atom soatlari, kvant gravimetrlar va optik kvant sensorlar yordamida vaqt, gravitatsiya va biologik signallarni aniqlash darajasi keskin oshirilmoqda. Ushbu texnologiyalar tibbiyot, geologiya va sanoat sohalarida keng qo'llanilmoqda.



Kvant metrologiyaning ilmiy tadqiqotlari ham jadal sur'atlarda rivojlanib bormoqda. So'nggi yillarda o'lchashlar va o'lchov ishlarining aniqligini oshirishga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar salmog'i ortmoqda. Ayniqsa, zamonaviy metrologiya yo'nalishida olib borilayotgan tadqiqotlarning soni va sifati oshib, dolzarb masalalar qatoriga kirib bormoqda.



1-rasm. Grafik.

Yuqoridagi grafik 2000–2025 yillar oralig'ida kvant metrologiyaga oid ilmiy maqolalar sonining keskin o'sishini ko'rsatadi.

2-jadval. Istiqbolli yo'nalishlar.

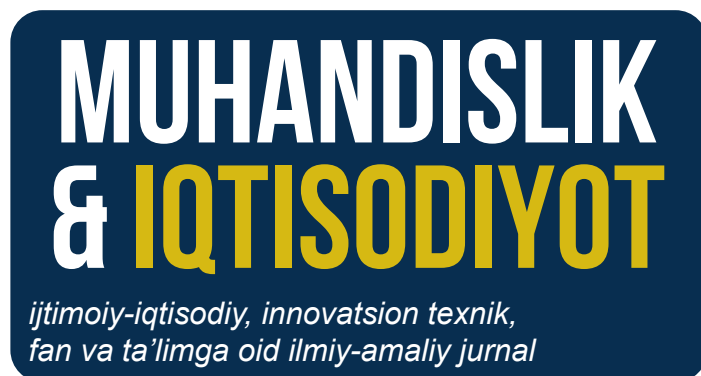
Soha	Istiqbolli foydalanish
Tibbiyot	Optik kvant tomografiya, to'qima diagnostikasi
Navigatsiya	GPSdan mustaqil kvant accelerometrlar
Mudofaa	Harbiy kvant radarlar
Muqobil energiya	Quyosh nurlarining kvant nazorati
Kriptografiya	Kvant asosida xavfsiz aloqa tizimlari

XULOSA VA TAKLIFLAR

Metrologiya – taraqqiyotni harakatga keltiruvchi kuchlardan biridir. Kvant metrologiya esa bu harakatni yangi bosqichga olib chiqmoqda. Aniqlik darajasining keskin oshishi bilan birga, yangi texnologik yechimlar butun insoniyatning ilmiy va texnik salohiyatini oshirishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Quinn, T.J. (1997). Base Units of the SI, Fundamental Constants and Modern Quantum Physics. Metrologia.
2. Giovannetti, V., Lloyd, S., Maccone, L. (2004). Quantum-Enhanced Measurements. Science.
3. BIPM – Bureau International des Poids et Mesures. www.bipm.org
4. Nazarov Yu.V. Kvant o'lchovlar va metrologiyaning fundamental asoslari. Moskva, 2020.



Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 4

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100