

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

# №5

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

# 2026 MAY



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



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ  
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА  
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

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

Elektron nashr, 2026-yil, may.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

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

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, 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)

**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.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# 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 modellashtirish  
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  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
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.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

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

STERJEN KO'NDALANG KESIM YUZASI ELLIPS SHAKLIDAGI TRANSFORMATORNING QISQA TUTASHUV PAYTIDAGI MEKANIK ZO'RIQISHGA CHIDAMLILIGI .....	10
<b>Bekishev Allabergen Yergashevich, Yakubova Dilfuza Kuanishovna, Saidova Nozima Akkulovna</b>	
ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УСЛУГ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА .....	19
<b>Мусаева Шоира Азимовна, Муйинжонов Хусейн Алишеревич</b>	
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ .....	28
<b>Габбарова Ильмира Володиевна</b>	
BALAND BINOLAR FASADLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYALARINI EKSPLOATATSION ISHONCHLILIK VA XIZMAT MUDDATINI UZAYTIRISH ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH .....	34
<b>Amirov Shavkat Rahmatullayevich</b>	
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	41
<b>Усманова Азиза Баходировна</b>	
PEREGONDAGI HARAKATNI BOSHQARISH TIZIMLARINI MIKROPROTSESSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRILGAN TUZILMAVIY SXEMASINI ISHLAB CHIQISH .....	46
<b>Xujamkulov Eldor G'ayratjon o'g'li</b>	
INVESTITSIYALAR HAJMINI OSHIRISHGA QARATILGAN CHORA-TADBIRLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI .....	55
<b>Alimova Dilafrō'z Tohir qizii</b>	
HUDUDLAR KESIMIDA AHOLI O'SISHINING BANDLIK DARAJASIGA TA'SIRINI EKONOMETRIK BAHOLASH (O'ZBEKISTON MISOLIDA) .....	61
<b>Xusniddinova Gulnoza Ulug'bek qizi</b>	
QUYOSH FOTOELEKTRIK PANELLARI SAMARADORLIGIGA ATROF-MUHIT OMILLARI VA CHANGLANISHNING TA'SIRI HAMDA ULARNI KAMAYTIRISHGA QARATILGAN INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR .....	67
<b>Botirov Bozorbek, Iskandarova Charos, Avazov Jonibek, Sultonov Abror</b>	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING HOZIRGI HOLATI TAHLILI ..	75
<b>Rajapov Xayrulla Bekdurdıyevich, Sharipova Lobar Umrbek qizi</b>	
INTERPOLATSION TIKLASH ALGORITMLARINING OCR ANIQLIGIGA TA'SIRINI BAHOLASH .....	82
<b>Aliyev Nodirbek Hamidullo o'g'li</b>	
IKORXONALARDA KORPORATIV BOSHQARUVNI TAKOMILLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI VA INSTITUTSIONAL OMILLARI .....	90
<b>Muxtorova Shaxlo Farxodovna</b>	
O'ZBEKISTONDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARINI EKONOMETRIK PROGNOZLASH .....	94
<b>Qo'ziboyev Behzod Hamidovich</b>	
KPI-BASED PERFORMANCE MANAGEMENT AND ITS IMPACT ON EMPLOYEE PRODUCTIVITY .....	99
<b>Sultanova Kamila Mukhtorali kizi</b>	
SANOAT KORXONALARI IQTISODIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH AMALIYOTINI TAKOMILLASHTIRISH .....	104
<b>Tursunxo'jayev Sardor Jamoliddin o'g'li</b>	
FARG'ONA VILOYATI MAHALLALARIDA TADBIRKORLIK VA HUNARMANDCHILIKNI RIVOJLANTIRISHNING IJTIMOY-IQTISODIY VA INSTITUTSIONAL OMILLARINI BAHOLASH .....	110
<b>Tuxtasinov Zafarjon Odiljonovich</b>	



MHXS STANDARTLARIGA O'TISH: KORXONALAR UCHUN AMALIY MUAMMOLAR VA YECHIMLAR .....	116
<b>Eshniyazova Yulduz Yuldashbayevna</b>	
TURMUSH FAROVONLIGINI BAHOLASHNING KO'P O'LCHOVLI USULLARI VA MEZONLARI .....	120
<b>Turdikulova Moxira Maxmasharifovna</b>	
KICHIK BIZNESNI RIVOJLANTIRISHNING MOLIYAVIY-IQTISODIY IMPERATIVLARI .....	125
<b>Kaxorova Zamira Safaraliyevna</b>	
YENGIL SANOAT KORXONALARIDA RO'Y BERISHI MUMKIN BO'LGAN BAXTSIZ HODISALAR VA UNI BARTARAF ETISH CHORA-TADBIRLARI .....	131
<b>Dehqonov Oyatillo Mansurbek o'g'li, Abduraxmanov Abdurashid Ataxanovich</b>	
VTULKA DETALINI ISHLAB CHIQRISHDA SHTAMPLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH... .....	136
<b>Abdullayev Fatxulla, Xasanov Kamoliddin, Yolg'ashova Madina, Jo'rayev Muhiddin</b>	
JAHON MOLIYAVIY TIZIMINING TRANSFORMATSIYASI.....	140
<b>Qobilova Nodira Qayumjon qizi, Normurodov X.E.</b>	
KORXONALARDA "TEJAMKOR ISHLAB CHIQRISH" KONSEPSIYASIDAN FOYDALANISHNING XORIJ TAJRIBASI .....	144
<b>Mamasoliyev G'ayratbek Maxamadyusupovich</b>	
HUDUDIY BARQARORLIKNI TA'MINLASHDA MAHSULOT EKSPORTINI DIVERSIFIKATSIYALASH YO'LLARI.....	149
<b>Mamadjanova Tuyg'unoy Axmadjanovna</b>	
PAXTA-TO'QIMACHILIK KLASTERLARIDA ISHLAB CHIQRISHNI DIVERSIFIKATSIYA QILISH ASOSIDA YUQORI QO'SHILGAN QIYMATLI MAHSULOTLAR ULUSHINI KENGAYTIRISH .....	154
<b>Yusupova Feruza Yo'ldoshevna</b>	
AHOLINING MOLIYAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISHDA MIKROLOYIHALARNING O'RNI .....	159
<b>Irgashev Anvar Farxodovich</b>	
XALQARO KOMPANIYALARDA INNOVATSION BOSHQARUV TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISH STRATEGIYALARI.....	166
<b>Raxmankulov Sherzod Shokirovich</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР .....	171
<b>Дыскин Валерий Григорьевич, Курбанов Юнус Муртаза угли, Жубаназаров Ринат Шапагат Улы</b>	
RIVOJLANGAN DAVLATLARDA CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TIZIMINING INSTITUTSIONAL ASOSLARI .....	177
<b>O'tbosarov Abrorbek Adxamjon o'g'li</b>	
DAVLAT ORGANLARI VA TASHKILOTLARI ICHKI AUDITORLARINING PROFESSIONAL AXLOQ QOIDALARINI ISHLAB CHIQRISH.....	182
<b>Xamidova Zarifa Urol qizi</b>	
AUDIT JARAYONIDA DALIL OLISH VA UNING MUAMMOLARI.....	189
<b>Ro'zmetov Mansur</b>	
O'ZBEKISTONDA IJTIMOYIY TURIZMNI QO'LLAB-QUVVATLASH MEXANIZMI VA ULARNING SAMARADORLIGI.....	193
<b>Shaydulova Marjona Alisher qizi</b>	
KORXONALARNING MOLIYAVIY HOLATINI IFODALOVCHI KO'RSATKICHLAR VA ULARNING MOLIYAVIY TAHLILI AHAMIYATI.....	198
<b>Rizoyev Farrux Hikmatilloevich</b>	
NAMANGAN VILOYATIDA KICHIK SANOAT ZONALARIDA IQTISODIY SALOHİYATNI TAKOMILLASHTIRISH VA RIVOJLANTIRISH MASALALARI.....	203
<b>Turaboev Ibroxim Ismoil o'g'li</b>	
ISSIQLIK TEXNIKASIDA IKKILAMCHI BUG'DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH .....	208
<b>Komilova Nodira Abdirahmon qizi</b>	



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В КОМПАНИЯХ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕФОРМ .....	218
<b>Юсупов Зойиржон Ровшан угли, Жумаев Улуғбек Нодирбекович</b>	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ.....	224
<b>Тожалиев Шохрух Талип ўғли</b>	
GAMES ARE A POWERFUL TOOL FOR IMPROVING LANGUAGE LEARNING .....	229
<b>Kulakhmedova Gulnora Abdurahimovna</b>	
O'ZBEKISTONDA TIJORAT BANKLARINING INNOVATSION XIZMATLARI ORQALI KAMBAG'ALLIKNI KAMAYTIRISH .....	234
<b>Azlarova Aziza Axrorovna</b>	
AVTOMOBIL SANOATIDA MAHALLIYLASHTIRISH JARAYONLARINI BOSHQARISH VA RISKLARNI KAMAYTIRISH MEKANIZMLARI.....	241
<b>Marufxanov Davron Hasanovich</b>	
O'ZBEKISTONDA KICHIK BIZNES VA YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING YANGI IMKONIYATLARI: 2026-YIL ISLOHOTLARI VA ISTIQBOLLARI.....	249
<b>Isakjanova Saboxat Muhamedovna</b>	
MINTAQA IQTISODIYOTI VA SANOATNING RIVOJLANISHI O'RTASIDAGI O'ZARO BOG'LIQLIKNING NAZARIY YONDASHUVLARI.....	256
<b>Jalolova Muazzamxon Akbarjonovna</b>	
DINAMIK NARX SHAKLLANTIRISHNI JORIY ETISHDA ASOSIY MUAMMOLAR VA ULARNI HAL ETISH YO'LLARI.....	261
<b>Anvar Deberdiyev</b>	
RAQAMLI XIZMATLARNING O'ZBEKISTON TASHQI SAVDO BALANSIDAGI O'RNI .....	265
<b>Latipova Shaxnoza Maxmudovna, Normurodova Zuhra Orzimurod qizi</b>	
TURISTIK KORXONALAR INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI.....	271
<b>Ruzibayeva Nargiza Hakimovna</b>	
IQTISODIY TIZIMDA TADBIRKORLIK VA TADBIRKORLIK QOBILiyATIGA YANGICHA YONDASHUV.....	276
<b>Tadjiev Bexzod Umidjanovich</b>	
OTMNI MOLIYAVIY TA'MINLASHNING INNOVATSION MOLIYAVIY MODELARI.....	283
<b>Tuxliyev Bozor Karimovich</b>	
TOG'-KON SANOATI KORXONALARIDA TEXNOLOGIK TIZIMLARNI RIVOJLANTIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI .....	286
<b>Abirova Nargizabonu</b>	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATIDA INNOVATSION LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISHNI SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI .....	291
<b>Ro'ziyeva Maftuna Yusufovna</b>	
OMMAVIY AXBOROT VOSITALARI KORXONALARINING MOLIYAVIY BARQARORLIGINI BAHOLASHDA IQTISODIY KO'RSATKICHLAR DINAMIKASINING EMPIRIK TAHLILI .....	296
<b>Sharipova Shahlo Istamovna</b>	
METROLOGIYANING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA UNING ZAMONAVIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	301
<b>Maxmudov Dostonbek Soyibjon o'g'li</b>	



# METROLOGIYANING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA UNING ZAMONAVIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARI

**Maxmudov Dostonbek Soyibjon o'g'li**

Andijon davlat texnika instituti stajyor-o'qituvchisi

**Annotatsiya.** Ushbu mavzuda metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari, ya'ni o'lchash nazariyasining shakllanishi, o'lchov birliklarining standartlashuvi hamda o'lchash jarayonlari ishonchligini ta'minlash tamoyillari tahlil qilinadi. Shuningdek, metrologiyaning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari, jumladan, raqamli metrologiya, avtomatlashtirilgan o'lchash tizimlari, sun'iy intellekt va sensor texnologiyalarining o'lchash jarayonlariga integratsiyasi yoritiladi. Mazkur mavzu metrologiyaning ilmiy asoslarini chuqur tushunish va uning zamonaviy sanoat va ilm-fandagi o'rnini baholashga yordam beradi.

**Kalit so'zlar:** Metrologiya, o'lchash nazariyasi, ilmiy-metodik asoslar, SI tizimi, o'lchash aniqligi, xatoliklar, kalibrash, standartlashtirish, raqamli metrologiya, avtomatlashtirilgan tizimlar, sun'iy intellekt, sensor texnologiyalar.

**Аннотация.** В данной теме рассматриваются научно-методические основы метрологии, а именно формирование теории измерений, стандартизация единиц измерения и принципы обеспечения достоверности измерительных процессов. Также освещаются современные тенденции развития метрологии, включая цифровую метрологию, автоматизированные измерительные системы, а также интеграцию искусственного интеллекта и сенсорных технологий в процессы измерений. Тема способствует глубокому пониманию научных основ метрологии и оценке её роли в современной промышленности и науке.

**Ключевые слова:** Метрология, теория измерений, научно-методические основы, система SI, точность измерений, погрешности, калибровка, стандартизация, цифровая метрология, автоматизированные системы, искусственный интеллект, сенсорные технологии.

**Abstract.** This study examines the scientific and methodological foundations of metrology, including the development of measurement theory, the standardization of measurement units, and the principles of ensuring the reliability of measurement processes. It also highlights modern trends in metrology, such as digital metrology, automated measurement systems, and the integration of artificial intelligence and sensor technologies into measurement processes. The topic helps gain a deeper understanding of the scientific foundations of metrology and evaluate its role in modern industry and science.

**Keywords:** Metrology, measurement theory, scientific-methodological foundations, SI system, measurement accuracy, errors, calibration, standardization, digital metrology, automated systems, artificial intelligence, sensor technologies.

## KIRISH

Hozirgi kunda fan va texnikaning jadal rivojlanishi barcha sohalarda aniq va ishonchli o'lchash natijalariga bo'lgan talabni keskin oshirmoqda. Shu sababli metrologiya — o'lchashlar haqidagi fan — nafaqat ilmiy yo'nalish sifatida, balki sanoat, tibbiyot, energetika va axborot texnologiyalari kabi ko'plab sohalarning ajralmas qismiga aylangan. O'zbekiston Respublikasida ham metrologiya tizimini rivojlantirish va uni xalqaro standartlarga moslashtirish davlat siyosatining muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu borada qabul qilingan qarorlar va normativ-huquqiy hujjatlar o'lchashlarning yagona tizimini yaratish, mahsulot sifati hamda xavfsizligini ta'minlashga xizmat qilmoqda.

Metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari o'lchash jarayonlarining nazariy poydevorini tashkil etadi. U o'lchash birliklarining yagona tizimi (SI), o'lchash aniqligi, xatoliklarni baholash va kalibrash jarayonlari kabi muhim tamoyillarni o'z ichiga oladi. Ushbu asoslar o'lchash natijalarining ishonchligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, ilmiy tadqiqotlar va ishlab chiqarish jarayonlarida yagona standartlarni qo'llash imkonini beradi.

Bugungi kunda metrologiya sohasida raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan o'lchash tizimlari hamda sun'iy intellektning keng joriy etilishi kuzatilmoqda. Bu esa o'lchash jarayonlarining tezligi, aniqligi va samaradorligini sezilarli darajada oshirmoqda. Shu bilan birga, sensor texnologiyalar va aqlli tizimlarning rivojlanishi metrologiyaning yangi bosqichga — raqamli va intellektual metrologiya davriga o'tishiga zamin yaratmoqda.

Shunday qilib, metrologiyaning ilmiy-metodik asoslarini chuqur o'rganish va uning zamonaviy rivojlanish

tendensiyalarini tahlil qilish bugungi ilm-fan hamda sanoat uchun dolzarb ahamiyat kasb etadi. Bu esa nafaqat nazariy bilimlarni, balki amaliy ko'nikmalarni ham shakllantirishga xizmat qiladi.

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari va zamonaviy rivojlanish tendensiyalarini chuqur o'rganishda xalqaro standartlar hamda ilmiy manbalar muhim rol o'ynaydi.

GUM metrologiya sohasidagi eng muhim xalqaro hujjatlardan biri bo'lib, o'lchash natijalarining noaniqligini ifodalash va baholash metodologiyasini belgilaydi. Ushbu qo'llanma o'lchash jarayonida yuzaga keladigan barcha xatoliklarni tizimli ravishda tahlil qilish va ularni matematik jihatdan ifodalashga asoslanadi.

GUMning asosiy ilmiy ahamiyati shundaki, u o'lchash natijasini faqat bitta raqam bilan emas, balki ishonchlilik oralig'i ( $\pm$  interval) bilan ifodalashni talab qiladi. Bu esa natijaning real sharoitdagi aniqligini ko'rsatadi.

Misol uchun, laboratoriyada harorat 25 °C deb o'lchansa, GUM yondashuviga ko'ra natija quyidagicha ifodalanadi: 25 °C  $\pm$  0,3 °C. Bu yerda  $\pm$ 0,3 °C o'lchash noaniqligi bo'lib, u asbob xatolari, atrof-muhit ta'siri va operator xatolarini o'z ichiga oladi.

GUM modeli ilmiy tadqiqotlarda, sanoatda va laboratoriya sinovlarida natijalarning ishonchliligini ta'minlash uchun asosiy standart sifatida qo'llaniladi [1].

ISO/IEC 17025 xalqaro standartini sinov va kalibrlash laboratoriyalarining texnik kompetentligini hamda sifat tizimini belgilaydi. Ushbu standart metrologik jarayonlarning to'g'ri tashkil etilishi, o'lchash vositalarining aniqligi va natijalarning xalqaro miqyosda tan olinishini ta'minlaydi.

Standartda quyidagi muhim tamoyillar belgilangan:

- metrologik izchillik (traceability);
- kalibrlash va tekshirish tartiblari;
- hujjatlashtirish hamda sifat nazorati;
- xodimlar kompetentligini baholash.

Masalan, laboratoriya bosim o'lchagichni tekshirayotganda oddiy qurilmadan emas, balki sertifikatlangan etalon bosim o'lchagichdan foydalanadi. Bu jarayon natijalarning xalqaro standartlarga mosligini ta'minlaydi.

Shuningdek, avtomobil sanoatida qo'llaniladigan tormoz tizimi bosimi ISO/IEC 17025 sertifikatiga ega laboratoriyada tekshirilsa, uning natijalari boshqa davlatlarda ham tan olinadi [2].

Ushbu adabiyotlar metrologiyaning nazariy asoslari, amaliy qo'llanilishi va xalqaro standartlashtirish jarayonini yagona tizim sifatida yoritadi. GUM o'lchash aniqligini baholashning metodologik asosi bo'lsa, ISO/IEC 17025 laboratoriya sifatini ta'minlashning muhim mezonini hisoblanadi. "Metrologiya asoslari" esa milliy ilmiy-amaliy bilimlarni shakllantirishda muhim manba sifatida xizmat qiladi.

## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu maqolada metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari hamda uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalarini o'rganish maqsadida kompleks ilmiy-tadqiqot metodologiyasi qo'llanildi. Tadqiqot jarayonida nazariy, qiyosiy va tizimli yondashuvlar uyg'unlashtirilib, mavzuni har tomonlama tahlil qilishga erishildi.

### 1. Nazariy tahlil metodi

Tadqiqotning asosiy qismi mavjud ilmiy adabiyotlar, xalqaro standartlar va normativ-huquqiy hujjatlarni tahlil qilishga asoslandi. Xususan, GUM (o'lchash noaniqligini ifodalash bo'yicha qo'llanma), ISO/IEC 17025 standartini hamda milliy o'quv qo'llanmalar chuqur o'rganildi.

Ushbu metod orqali metrologiyaning nazariy asoslari, o'lchash jarayonlarining matematik modeli hamda aniqlikni ta'minlash tamoyillari yoritib berildi.

Misol uchun, GUM hujjatida keltirilgan noaniqlikni hisoblash yondashuvlari tahlil qilinib, ularning laboratoriya amaliyotidagi qo'llanilishi o'rganildi.

### 2. Qiyosiy tahlil metodi

Qiyosiy tahlil orqali an'anaviy o'lchash tizimlari va zamonaviy raqamli metrologik tizimlar o'zaro solishtirildi. Ushbu metod yordamida texnologik rivojlanish natijasida yuzaga kelgan farqlar hamda afzalliklar aniqlab berildi.

Misol sifatida mexanik o'lchov asboblari va raqamli sensorlar o'rtasidagi aniqlik, tezkorlik hamda xatolik darajalari taqqoslandi. Natijada raqamli tizimlar yuqori aniqlik va avtomatlashtirish darajasiga ega ekanligi aniqlandi.

### 3. Tizimli (sistemali) yondashuv metodi

Metrologiya yaxlit tizim sifatida qaralib, uning barcha komponentlari — o'lchash vositalari, standartlar, kalibrlash jarayonlari hamda inson omili — o'zaro bog'liqlikda tahlil qilindi.



Misol uchun, kalibrlash jarayonining o'lchash aniqligiga ta'siri butun metrologik tizim nuqtayi nazaridan baholandi va uning sifat ko'rsatkichlariga bevosita ta'siri aniqlab berildi.

#### 4. Statistik tahlil metodi

O'lchash natijalarining ishonchligini baholash maqsadida statistik usullar qo'llanildi. O'rtacha qiymat, dispersiya va standart og'ish kabi ko'rsatkichlar orqali natijalar tahlil qilindi.

Misol sifatida bir xil fizik kattalik bir necha marta o'lchanib, olingan natijalar asosida xatolik diapazoni hamda o'rtacha qiymat hisoblab chiqildi.

#### 5. Kuzatuv va amaliy tahlil metodi

Metrologik jarayonlar laboratoriya sharoitida bevosita kuzatildi. O'lchash vositalarining ishlash jarayoni va kalibrlash amaliyotlari tahlil qilindi.

Misol uchun, bosim o'lchagichni etalon qurilma bilan solishtirish orqali uning aniqlik darajasi hamda xatolik ko'rsatkichlari aniqlandi.

Tadqiqotda qo'llanilgan metodlar metrologiyaning nazariy asoslarini chuqur tahlil qilish va uning amaliy qo'llanilishini o'rganish imkonini berdi. Nazariy, qiyosiy, tizimli hamda statistik yondashuvlarning uyg'un qo'llanilishi metrologiyaning zamonaviy ilmiy darajasini ochib berishga xizmat qildi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Ushbu tadqiqotda metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari hamda uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari turli nazariy manbalar, xalqaro standartlar va amaliy kuzatuvlar asosida tahlil qilindi. Olingan natijalar metrologiya tizimining bugungi kunda yuqori darajada raqamlashtirilayotganini, aniqlik talablari keskin oshib borayotganini hamda avtomatlashtirilgan o'lchash tizimlari keng joriy etilayotganini ko'rsatdi.

Har bir o'lchash natijasi bilan bir qatorda uning noaniqlik darajasi ham keltirilishi zarur. Ushbu yondashuv natijalar ishonchligini sezilarli darajada oshiradi.

Misol uchun, laboratoriya sharoitida harorat  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  deb o'lchanganda, tahlil natijalariga ko'ra  $u\ 25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  shaklida ifodalanishi kerakligi aniqlandi. Bu esa o'lchash jarayonida tashqi omillar — namlik, asbob xatoligi hamda operator ta'siri — mavjudligini tasdiqlaydi.

ISO/IEC 17025 standarti bo'yicha o'tkazilgan tahlillar laboratoriya tizimlarida sifat va aniqlikni ta'minlashda kalibrlash jarayonining hal qiluvchi rol o'ynashini ko'rsatdi. Metrologik izchillik (traceability) ta'minlanmagan holatda o'lchash natijalarining xalqaro miqyosda tan olinmasligi aniqlandi.

Misol sifatida bosim o'lchagich qurilmasi oddiy tekshiruvdan o'tkazilganda natija 1,02 barni tashkil etdi, biroq etalon qurilma bilan kalibrlangandan so'ng haqiqiy qiymat 1,00 bar ekanligi aniqlandi. Ushbu farq kalibrlash jarayonining ahamiyatini yaqqol ko'rsatadi.

Raqamli metrologiya va zamonaviy sensor tizimlari bo'yicha o'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, avtomatlashtirilgan o'lchash tizimlari an'anaviy mexanik asboblarga nisbatan yuqori aniqlik va tezkorlikka ega. Shuningdek, inson omilining ta'siri sezilarli darajada kamayadi.

Misol uchun, mexanik termometr yordamida o'lchashda xatolik  $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ni tashkil etsa, raqamli sensorlarda ushbu ko'rsatkich  $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  gacha kamayishi aniqlandi. Bu esa zamonaviy texnologiyalarning ustunligini tasdiqlaydi.

Statistik tahlil natijalariga ko'ra, bir xil fizik kattalikni bir necha marotaba o'lchash jarayonida natijalar orasida kichik og'ishlar mavjudligi aniqlandi. Mazkur og'ishlar tasodifiy xatoliklar bilan bog'liq bo'lib, ularni kamaytirish uchun o'rtacha qiymat va dispersiya usullaridan foydalanish zarur.

Misol sifatida, bir necha marta o'lchangan uzunlik qiymatlarining o'rtacha natijasi 100,02 mm ni tashkil etgani, standart og'ish esa 0,05 mm ekanligi aniqlandi. Bu o'lchash jarayonining yuqori barqarorlikka ega ekanligini bildiradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, zamonaviy metrologiya tizimi quyidagi uch asosiy yo'nalishda rivojlanmoqda:

- o'lchash aniqligini oshirish va noaniqlikni majburiy hisoblash;
- avtomatlashtirish hamda raqamlashtirish;
- xalqaro standartlarga to'liq integratsiyalashuv.

Shuningdek, sensor texnologiyalar va sun'iy intellektning metrologiya sohasiga joriy etilishi kelajakda o'lchash tizimlarini yanada aniq, tezkor va ishonchli qilishini tasdiqlaydi.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu maqolada metrologiyaning ilmiy-metodik asoslari hamda uning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari keng tahlil qilindi. O'rganishlar natijasida metrologiya nafaqat o'lchashlar haqidagi fan, balki barcha ilmiy va



texnik sohalarda sifat hamda ishonchlilikni ta'minlovchi asosiy tizim ekanligi aniqlandi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, GUM (o'lchash noaniqligini ifodalash bo'yicha qo'llanma) asosida o'lchash natijalarining aniqligini baholash zamonaviy metrologiyaning eng muhim tamoyillaridan biri hisoblanadi. ISO/IEC 17025 standarti esa laboratoriya tizimlarida sifat, ishonchlilik va xalqaro miqyosda tan olinishni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli metrologiya, avtomatlashtirilgan o'lchash tizimlari hamda sensor texnologiyalarining rivojlanishi metrologiyani yangi bosqichga olib chiqmoqda. Mazkur jarayonlarda sun'iy intellekt va ma'lumotlarni qayta ishlash texnologiyalarining qo'llanilishi o'lchash aniqligini oshirish hamda inson omilining ta'sirini kamaytirishga xizmat qilmoqda.

Umuman olganda, metrologiyaning zamonaviy rivojlanish tendensiyalari uning yanada aniq, tezkor va global standartlarga moslashgan tizimga aylanishini ko'rsatadi. Bu esa sanoat, ilm-fan va texnologiyalar rivojida muhim ahamiyat kasb etadi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. JCGM 100:2008. *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)*.
2. ISO/IEC 17025:2017. *General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories*.
3. O'zbekiston Respublikasi. *Metrologiya asoslari: o'quv qo'llanma*. — Toshkent.
4. BIPM (Bureau International des Poids et Mesures). *The International System of Units (SI Brochure)*. 9th edition.
5. Taylor, B. N., Kuyatt, C. E. *Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results*.
6. Smith, N. J. R. *Fundamentals of Metrology and Measurement Systems*. — Springer.

# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

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

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

**2026. № 5**

---

© 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 kelmasligi 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](https://t.me/yait_2100)