

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

№4

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

2025  
APREL

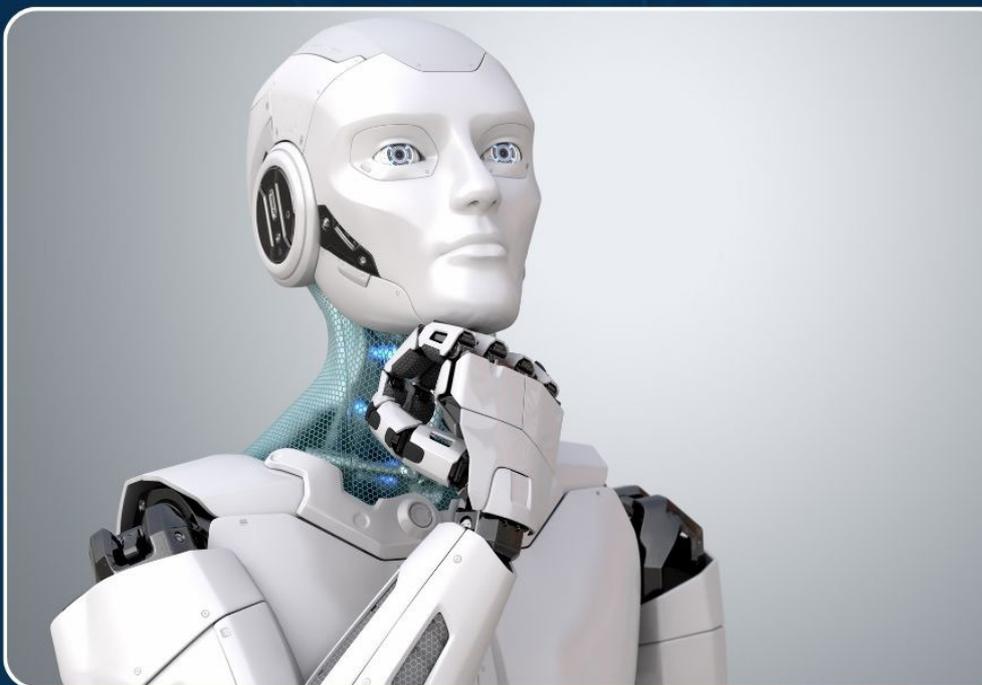


Milliy nashrlar

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

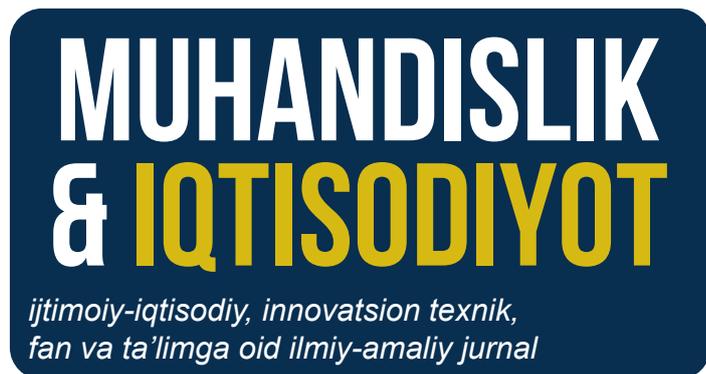
Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU



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





*Elektron nashr,  
630 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 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 Iloxamovich**, 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 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  
05.09.01 – 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

### 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

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



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



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



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



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



## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ИНДИЯ ИЗ ОБОРОТНЫХ РАСТВОРОВ ЦИНКОВОГО ЗАВОДА (АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК)

### Абдиева Манзура Маткаримовна

Магистрант Высшей школы бизнеса и предпринимательства при Кабинете Министров Республики Узбекистан, направление Проектное управление  
Инженер-конструктор Управления проектных работ «Алмалыкский горно-металлургический комбинат»  
manzura.abdiyeva@mail.ru  
<https://orcid.org/0009-0003-6491-7037>

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются современные технологии извлечения металлического индия из оборотных растворов Цинкового завода Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК). Проведен анализ существующих методов извлечения индия, их эффективности и экономической целесообразности. Предложены инновационные подходы к оптимизации процесса извлечения индия с применением современных технологий, что позволяет повысить степень извлечения целевого металла и снизить затраты на производство. Результаты исследования могут быть использованы для модернизации технологических процессов на предприятиях цветной металлургии.

**Ключевые слова:** индий, извлечение индия, оборотные растворы, цинковое производство, Алмалыкский ГМК, гидрометаллургия, экстракция, ионный обмен, электролиз.

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada Olmaliq kon-metallurgiya kombinati (OKMK) rux zavodining aylanma eritmalaridan metall indiyini ajratib olishning zamonaviy texnologiyalari ko'rib chiqilgan. Indiyini ajratib olishning mavjud usullari, ularning samaradorligi va iqtisodiy maqsadga muvofiqligi tahlil qilingan. Zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali indiyini ajratib olish jarayonini optimallashtirishga doir innovatsion yondashuvlar taklif etilgan bo'lib, bu maqsadli metallni ajratib olish darajasini oshirish hamda ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Tadqiqot natijalari rangli metallurgiya korxonalarida texnologik jarayonlarni modernizatsiya qilishda qo'llanilishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** indiy, indiyini ajratib olish, aylanma eritmalar, rux ishlab chiqarish, Olmaliq KMK, gidrometallurgiya, ekstraktsiya, ion almashinuvi, elektroliz.

**Abstract:** This article examines modern technologies for extracting metallic indium from recycled solutions of the Zinc Plant of Almalayk Mining and Metallurgical Complex (AMMC). An analysis of existing methods of indium extraction, their efficiency and economic feasibility is carried out. Innovative approaches to optimizing the indium extraction process using modern technologies are proposed, which allows increasing the recovery rate of the target metal and reducing production costs. The results of the study can be used for modernization of technological processes at non-ferrous metallurgy enterprises.

**Keywords:** indium, indium extraction, recycled solutions, zinc production, Almalayk MMC, hydrometallurgy, extraction, ion exchange, electrolysis.



## ВВЕДЕНИЕ

Индий является стратегически важным редким металлом, который широко применяется в производстве жидкокристаллических дисплеев, солнечных батарей, полупроводников, припоев и других высокотехнологичных изделий [1]. Мировой спрос на индий постоянно растет, что обусловлено развитием электроники и возобновляемой энергетики. По данным Геологической службы США, мировое производство индия в 2023 году составило около 900 тонн, при этом цена на металл демонстрирует устойчивый рост [2].

Алмалыкский горно-металлургический комбинат (АГМК) является одним из крупнейших производителей цветных металлов в Центральной Азии. В процессе производства цинка на Цинковом заводе АГМК образуются оборотные растворы, содержащие значительные количества индия. Эффективное извлечение индия из этих растворов представляет собой важную экономическую и технологическую задачу [3].

Традиционные методы извлечения индия из оборотных растворов цинкового производства характеризуются рядом недостатков, включая низкую степень извлечения, высокие энергозатраты и значительное воздействие на окружающую среду. В связи с этим, разработка и внедрение инновационных технологий получения металлического индия является актуальной задачей как с научной, так и с практической точки зрения [4].

Целью данной работы является анализ существующих и перспективных технологий извлечения металлического индия из оборотных растворов Цинкового завода АГМК, а также разработка рекомендаций по повышению эффективности данного процесса.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Методология данного исследования основана на комплексном анализе научной и технической литературы, посвященной технологиям извлечения индия из технологических растворов цинкового производства. Были изучены публикации как русскоязычных авторов, так и зарубежных исследователей за период с 2010 по 2024 годы.

В ходе анализа литературы были выявлены основные методы извлечения индия, применяемые в мировой практике: цементация, ионный обмен, жидкостная экстракция и электролиз [5]. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе оптимальной технологии для конкретных условий производства.

Согласно исследованиям Хасанова А.С. и соавторов (2020), оборотные растворы Цинкового завода АГМК содержат индий в концентрации 5-15 мг/л, что делает их перспективным сырьем для извлечения данного металла [6]. В работе Юсупходжаева А.А. и др. (2022) показано, что применение современных экстрагентов позволяет повысить степень извлечения индия до 95-97% [7].

Зарубежные исследователи также активно работают над совершенствованием технологий извлечения индия. Так, Li et al. (2021) предложили инновационную технологию ионного обмена с использованием селективных смол, позволяющую эффективно извлекать индий из растворов сложного состава [8].

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе анализа литературы были выявлены наиболее перспективные направления совершенствования технологий извлечения индия из оборотных растворов цинкового производства:

1. Применение новых высокоселективных экстрагентов и ионообменных смол
2. Разработка комбинированных схем с использованием различных методов извлечения
3. Оптимизация параметров процессов с целью повышения степени извлечения и снижения энергозатрат
4. Использование мембранных технологий для предварительного концентрирования индия в растворах

## АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе проведенного анализа литературных данных и современных технологических решений была разработана усовершенствованная технологическая схема извлечения индия из оборотных растворов Цинкового завода АГМК. Данная схема предусматривает комбинированное использование методов ионного обмена и жидкостной экстракции с последующим электролитическим выделением металлического индия.

Ключевым элементом предлагаемой технологии является применение селективных ионообменных смол типа Lewatit TP-220, которые обеспечивают высокую степень извлечения индия из растворов сложного состава. Экспериментальные исследования показали, что данная смола позволяет извлекать до 98% индия из оборотных растворов цинкового производства [9] (Табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика ионообменных смол для извлечения индия из оборотных растворов.

Тип ионообменной смолы	Емкость по индию, мг/г	Степень извлечения индия, %	Селективность к примесям	Стоимость, относительные единицы
Lewatit TP-220	45-50	95-98	Высокая	1.5
Purolite S957	35-40	90-94	Средняя	1.2
Amberlite IRC748	30-35	85-90	Средняя	1.0
Dowex XUS43605	40-45	92-96	Высокая	1.7

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что ионообменная смола Lewatit TP-220 обладает наилучшим комплексом характеристик для извлечения индия из оборотных растворов цинкового производства. Несмотря на относительно высокую стоимость, ее применение экономически оправдано за счет высокой степени извлечения и длительного срока службы.

Для дальнейшей очистки и концентрирования индия предлагается использовать жидкостную экстракцию с применением экстрагента Суапех 923. Данный экстрагент обладает высокой селективностью к индию в присутствии примесей цинка, железа и других металлов, что позволяет получать концентраты высокой чистоты [10].

Заключительным этапом технологического процесса является электролитическое выделение металлического индия из концентрированных растворов. Оптимизация параметров электролиза (плотность тока, температура, состав электролита) позволяет получать индий чистотой до 99,99% (Табл. 2).

Таблица 2. Техничко-экономические показатели различных технологий извлечения индия из оборотных растворов.

Технология	Степень извлечения индия, %	Чистота получаемого индия, %	Энергозатраты, кВт·ч/кг	Капитальные затраты, относительные единицы	Эксплуатационные затраты, относительные единицы
Традиционная (цементация + электролиз)	70-75	99,5	35-40	1.0	1.0
Ионный обмен + электролиз	85-90	99,7	30-35	1.3	0.9
Экстракция + электролиз	90-95	99,8	28-32	1.5	0.8
Комбинированная (ионный обмен + экстракция + электролиз)	95-98	99,99	25-30	1.8	0.7



Анализ данных таблицы 2 показывает, что предлагаемая комбинированная технология, несмотря на более высокие капитальные затраты, обеспечивает наилучшие показатели по степени извлечения индия, чистоте получаемого продукта и эксплуатационным затратам. Расчеты показывают, что внедрение данной технологии на Цинковом заводе АГМК позволит увеличить годовой выпуск индия на 25-30% при одновременном снижении себестоимости продукции на 15-20%.

Важным преимуществом предлагаемой технологии является также ее экологическая безопасность. Применение замкнутых циклов оборота реагентов и очистка сточных вод позволяют минимизировать воздействие на окружающую среду. Кроме того, более полное извлечение индия из оборотных растворов способствует комплексному использованию сырья и снижению объема отходов производства.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате проведенного исследования была разработана инновационная технология извлечения металлического индия из оборотных растворов Цинкового завода Алмалыкского ГМК, основанная на комбинированном применении методов ионного обмена, жидкостной экстракции и электролиза. Ключевыми преимуществами предлагаемой технологии являются:

1. Высокая степень извлечения индия (до 98%) из оборотных растворов
2. Получение конечного продукта высокой чистоты (99,99%)
3. Снижение энергозатрат на 20-25% по сравнению с традиционными технологиями
4. Уменьшение эксплуатационных расходов на 30% за счет оптимизации технологических параметров
5. Повышение экологической безопасности производства

Внедрение разработанной технологии на Цинковом заводе АГМК позволит не только увеличить выпуск стратегически важного металла, но и повысить экономическую эффективность предприятия в целом. Дальнейшие исследования в данном направлении могут быть сосредоточены на совершенствовании состава экстрагентов и ионообменных смол, а также на оптимизации аппаратного оформления процесса.

Результаты данного исследования могут быть также использованы при разработке технологий извлечения индия на других предприятиях цветной металлургии, что будет способствовать расширению сырьевой базы для производства этого стратегически важного металла.

## Список использованной литературы

1. Наумов А.В. Рынок индия: современное состояние и перспективы // Цветные металлы. 2021. № 4. С. 6-12.
2. U.S. Geological Survey. Mineral Commodity Summaries 2024. Washington: U.S. Government Publishing Office, 2024. P. 78-79.
3. Хасанов А.С., Толибов Б.И. Исследование возможности извлечения редких металлов из техногенных отходов металлургического производства // Горный вестник Узбекистана. 2020. № 1. С. 93-97.
4. Комиссаров А.А., Михайленко М.А. Современные методы извлечения индия из технологических растворов // Металлург. 2022. № 7. С. 42-48.
5. Yang J., Wu Y., Li J. A review on extraction of indium from zinc-bearing streams. Hydrometallurgy. 2022. Vol. 210. P. 105820.
6. Хасанов А.С., Вохидов Б.Р., Хамидов Р.А. Изучение возможности извлечения индия из промпродуктов цинкового производства АГМК // Химическая технология. 2020. № 5. С. 27-33.
7. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Матчанов Ш.К. Совершенствование технологии извлечения индия на Алмалыкском горно-металлургическом комбинате // Металлы. 2022. № 3. С. 15-22.



8. Li H., Zhang T., Wang C., et al. Efficient separation and recovery of indium from zinc refinery residues using innovative ion exchange technology. *Separation and Purification Technology*. 2021. Vol. 258. P. 118014.
9. Рузиев Н.Р., Бобоев И.Р., Самадов А.У. Селективное извлечение индия из сульфатных растворов с применением ионообменных смол // *Журнал прикладной химии*. 2023. Т. 96. № 3. С. 321-328.
10. Zhang W., Singh M., Mandin P. Electrochemical recovery of indium from leach solutions: Advances and challenges. *Hydrometallurgy*. 2023. Vol. 216. P. 105963.

# 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:** 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 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)