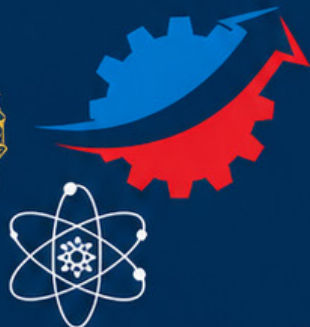


MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

2026-YIL
SENTYABR / 9-SON, I-QISM



Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X

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



muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 2026-yil, sentyabr.

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 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 (DSc), 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

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 modellash
- 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

ASOSIY VOSITALARNING DASTLABKI QIYMATINI SHAKLLANTIRISHNING XALQARO STANDARTLAR ASOSIDAGI METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH.....	9
Nematova Dilnoza Azamatovna	
TIJORAT BANKLARIDA MIJOZGA YO'NALTIRILGAN BIZNES-JARAYONLARINI TRANSFORMATSIYA QILISHNING HOZIRGI HOLATI.....	15
Erdonayev Aliqul Xalimovich	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСТИНИЧНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕХАНИЗМОВ В УЗБЕКИСТАНЕ	23
Нигматова Сугдиена Жалолиддин кизи	
SANOAT KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISHDA ZAMONAVIY MARKETING MEKANIZMLARIDAN FOYDALANISH.....	29
Bazarova Mamlakat Supiyevna	
XORIJIY ILMIY STAJIROVKALARNI TASHKIL ETISH JARAYONLARINI RAQAMLASHTIRISHNING TIZIMLI TAHLILI VA KONSEPTUAL MODELI	33
Tojiyev S.A., Mashg'ulotov J.A., Usmonov U.M.	
HUDUDLAR IQTISODIYOTIDAGI NOMUTANOSIBLIK LARNI BARTARAF ETISHNING INSTITUTSIONAL VA IQTISODIY MEKANIZMLARI.....	44
Toshov Mirzabek Hakimovich	
O'ZBEKISTONDA YENGIL SANOAT KORXONALARINING EKSPORT SALOHİYATINI OSHIRISH	50
O'rinova Umida Qodirjonovna	
QISHLOQ XO'JALIGIDA ULTRABINAFSHA C NURLANISH TEXNOLOGİYALARINING QO'LLANILISHI: ZAMONAVIY HOLATI, SAMARADORLIGI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI	54
Ibroximov Sanjarbek, Nematov Nurillo, Xakimov Dilmurod	
TEXNOGEN CHIQINDILAR ASOSIDA MNA-1 VA MNA-2 FAOL KIMYOVIY QO'SHIMCHALARINI SINTEZ QILISH VA SEMENT XAMIRINING REOLOGIK KO'RSATKICHLARINI BOSHQARISH.....	64
Muhamedov Nodir Abdug'aniyevich	
IKKI TOMONLAMA TA'MINLANADIGAN ASINXRON GENERATOR ASOSIDAGI SHAMOL ENERGETIKA TIZIMINI MATEMATIK MODELASHTIRISH VA VEKTORLI BOSHQARISHNI TADQIQ ETISH.....	69
To'ychiyev Furqat, Rashidov Nuralibek, Abduxalilov Abdumannop	
СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ МАЛОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ С ПУЛТРУЗИОННЫМ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫМ КАРКАСОМ И ДЕФОРМАЦИОННО-РАЗВЯЗНЫМИ 3D-ПЕЧАТНЫМИ СТЕНАМИ.....	80
Акбаров Дильшод, Акрамов Хуснитдин	
LEGIRLANGAN SILIKAT SHISHADA ZEEBEK EFFEKTIGA MNO_2 TA'SIRI	90
Soliyev Muxammadyor, Tursunova Rushana	
TIJORAT BANKLARI KREDITLASH AMALIYOTI SAMARADORLIGINI PROGNOZLASH.....	99
Eshboyev Shahobiddin Anorqul o'g'li	
O'ZBEKISTONDA ELEKTRON TIJORAT SUBYEKTLARINI SOLIQQA TORTISH TIZIMINI RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI	107
Homidov Baxtiyor Rahimberdievich	
UNIVERSITET INSON KAPITALINI SHAKLLANTIRISH EKOTIZIMI SIFATIDA: DUNYO VA O'ZBEKISTONDA TA'LIM SIYOSATINING EVOLYUTSIYASI	114
Sabirov Alisher, Oqmullayev Ravshanjon	
PUTUR YETKAZMASDAN TEKSHIRISH LABORATORIYALARINI AKKREDITATSIYALASHDA STANDARTLASHTIRISH TALABLARINING AHAMIYATI.....	122
Axmedov G'ayratjon Maxmudjonovich	



QURILISH SANOATI KORXONALARIDA KORPORATIV BOSHQARUV SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING ZAMONAVIY USULLARI VA KO'RSATKICHLAR TIZIMI	129
G'iyosov Ilxom Karimovich KORXONALARDA INNOVATSIYALARNI BOSHQARISH: G'OYALARNI TIJORIYLASHTIRISHNING SAMARALI MEXANIZMLARI	137
Baymuradov Shoxrux, Dilmurodov Komiljon DAVLAT BUDJETI BARQARORLIGI VA UNGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR KLASSIFIKATSIYASI	142
Gadoyeva Nilufar Erkinovna KORXONALARDA EKSPORT SALOHİYATINI OSHIRISHDA INNOVATION MARKETING TEKNOLOGIYALARIDAN SAMARALI FOYDALANISH	148
Ikramova Nasiba Axmadovna TO'G'RIDAN-TO'G'RI XORIJIY INVESTITSİYALARNING MAMLUKAT IQTISODIY O'SISHIGA TA'SIRI.....	153
Mizamova Umida Jamoliddin qizi ERKIN IQTISODIY ZONALARNING ASOSIY RIVOJLANISH KO'RSATKICHLARINI PROGNOZLASH VA PROGNOZ NATIJALARINI BAHOLASH (BUXORO VILOYATI MISOLIDA)	158
Ibragimov Aziz Turayevich TAQSIMLANGAN IOT TIZIMLARIDA KECHEKISHGA SEZGIR VAZIFALARNI CHEKKA HISOBLASH (MEC) TUGUNLARIGA OPTIMAL YO'NALTIRISH USULLARI	164
Xolmatov Numonjon Meliboyevich ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ФИНАНСОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НСФО	171
Джамбакиева Гулнора Сайфутдиновна RESEARCHING METHODS FOR THE AUTOMATIC DETECTION OF OFFENSIVE LANGUAGE BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE.....	181
Fayzullaev Nurbek, Kuchkarov Muslimjon MINTAQAVIY TRANSPORT TIZIMINI RIVOJLANTIRISH OMILLARI VA UNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI.....	186
Ikromov Elyor Ibodulloyevich TUMANLAR SANOAT SALOHİYATINI INTEGRAL BAHOLASH ASOSIDA KICHIK SANOAT ZONALARINI JOYLASHTIRISHNING TASHKILIY-IQTISODIY MODELI (BUXORO VILOYATI MISOLIDA).....	193
Yusupova Nigina Djurayevna TURIZM SOHASI BARQAROR RIVOJLANISHINI DAVLAT TOMONIDAN TARTIBGA SOLISHNING TASHKILIY-IQTISODIY VA INSTITUTSIONAL MEXANIZMLARI SAMARADORLIGINI BAHOLASH.....	199
O'sarov Abdulla Davronqulovich TASHQI SAVDO JARAYONLARINI BOSHQARISHDA "INTEGRATSIYALASHGAN TARIF" INTERAKTIV XIZMATIDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH	207
Muzaffarov Azimjon Ashraf o'g'li "NAVOIY KMK" AJDA INNOVATION FAOLIYATNI RIVOJLANTIRISH MEXANIZMINING TASHKILIY- IQTISODIY KOMPONENTLARI.....	212
Kurbanova Mehriniso, Masharipov Ma'sud HUDUDIIY ENERGETIKA TA'MINOTI TIZIMIDA IQTISODIY SAMARADORLIKNI OSHIRISHNING NEYRO- RAVSHAN EKONOMETRIK MODELARI: QASHQADARYO VILOYATI ELEKTR ENERGETIKA TIZIMIDAN DALILLAR.....	219
Jo'rayev Farrux Do'stmirzayevich BARQAROR IQTISODIY O'SISHNI TA'MINLASHDA MOLIVAVIY AXBOROT VA BUXGALTERIYA HISOB MEXANIZMLARI	224
Abdullayeva Sevaraxon Xasanovna AUTORSING XIZMATLARI RIVOJLANISHINING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI VA UNGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR.....	232
Mirxonov Mirfoziljon Olimjon o'g'li	



MAKROIQTISODIY KO'RSATKICHLAR TUSHUNCHASI VA ULARNING TASNIFI	237
Erdonova Maxfuza Mardonovna	
KO'P QAVATLI BINOLARDA LIFT SHAXTASI KONSTRUKSIYASINING SEYSMIK VA DINAMIK YUKLARGA BIRGALIKDAGI TA'SIRINI TAHLIL QILISH	242
Boymirzayev Azizbek Asqarali o'g'li	
ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKA ROBOTI UCHUN AVTOMATIK GEL SIQISH TIZIMINI KONSTRUKTIV-TEKNOLOGIK LOYIHALASH VA VIRTUAL TAJRIBA ASOSIDA SAMARADORLIKNI BAHOLASH	249
Nodirbek Ruziyev, Zafar Botirovich Jurayev	
SANOAT AVTOMATLASHTIRISH TIZIMLARINING ZAMONAVIY RIVOJLANISH YO'NALISHLARI VA ULARNING TAHLILI	255
Sayilxonov Xudoyor Narzullo o'g'li	
SUV RESURSLARI CHEKLANGAN SHAROITDA HUDUDIY IXTISOSLASHUVNI TAKOMILLASHTIRISHNING USLUBIY ASOSLARI (BUXORO VILOYATI MISOLIDA).....	263
Sodiqova Nigora Turayevna	
CREDIT PORTFOLIO IN COMMERCIAL BANKS AS A FACTOR IN IMPROVING ASSET QUALITY AND STABILITY	270
Baymuratova Zina Aqilbekovna	
ВЛИЯНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ НАЛОГОВОГО БРЕМЕНИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКУЮ АКТИВНОСТЬ.....	274
Хакимов Улугбек Абдуллаевич	
KATTA TIL MODELLARI YORDAMIDA DASTURIY TEST SSENARIYLARINI GENERATSIYALASHDA GALLYUTSINATSIYALAR MUAMMOSI VA ULARNI KAMAYTIRISH YONDASHUVLARI.....	280
Matkarimov Bobirjon Erkinboyevich	
INVESTISIYALARNI JALB ETISHDA INVESTISIYA SIYOSATI VA INVESTISIYA MUHITI	286
Sodiqov Maqsudjon Abdolimovich	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI EKSPORT SALOHIYATINI BAHOLASHNING NAZARIY-USLUBIY YONDASHUVLARI VA KO'RSATKICHLAR TIZIMI.....	292
Djurayeva Munira Sadilloevna	
QARSHI SHAHRIDA KO'P QAVATLI TURAR-JOY BINOLARINI ISITISHDA IOT TIZIMINI QO'LLASH	298
Raupova O.I.	
ФИНАНСОВЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ АГРОБИЗНЕСА, РЕФОРМА ИНСТИТУТА НЕПЛАТЁЖЕСПОСОБНОСТИ И ГЕОГРАФИЯ СЕЛЬСКОЙ БЕДНОСТИ: УЗБЕКИСТАН, 2015–2025 ГОДЫ.....	303
Адилов Шерзот Шамильевич	
FERMER XO'JALIKLARINING INTENSIV RIVOJLANISHIDA INVESTITSION QARORLARNI QABUL QILISHNING KO'P MEZONLI VA RISKKA MOS MEKANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH	312
Rashidov Baxadir Yusupovich	
O'ZBEKISTON TIJORAT BANKLARIDA AHOLIGA KO'RSATILADIGAN XIZMATLARNING ZAMONAVIY HOLATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	317
Rajabov Saidrasul Xalil o'g'li	
BUYUK BRITANIYA STARTAP EKOTIZIMINI BOSHQARISH MODEL VA O'ZBEKISTON UCHUN SABOQLAR	323
Sodiqov Elmurod Shomurod o'g'li	
ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАРБОНИЗАЦИИ АММОНИЗИРОВАННОГО РАССОЛА ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ	329
Исхакова Фатима Фахритдиновна	



ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАРБОНИЗАЦИИ АММОНИЗИРОВАННОГО РАССОЛА ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

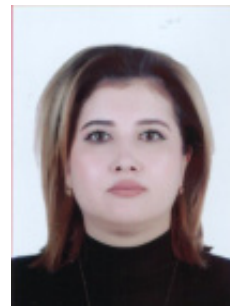
Исхакова Фатима Фахритдиновна

Ташкентский государственный технический университет

Базовый докторант

Кафедра автоматизации производственных процессов

ORCID: 0009-0001-1741-802X



Аннотация. Предложена кинетическая модель карбонизации аммонизированного рассола, предназначенная для анализа нестационарных режимов и последующего использования в задачах автоматического управления. Модель объединяет стехиометрию основных химических превращений, закон действующих масс, температурную зависимость констант скоростей по уравнению Аррениуса и компонентные материальные балансы. Реакционная система представлена матрицей стехиометрических коэффициентов, что позволяет компактно формировать систему нелинейных дифференциальных уравнений для концентраций реагентов, промежуточных соединений и продуктов. Учтены влияние температуры, давления, состава исходной смеси, межфазного переноса CO_2 и изменение суммарного числа молей. Проверка модели по имеющимся данным показала максимальную относительную погрешность 4,7 %. Научная значимость результата состоит в формировании физически интерпретируемого динамического описания, пригодного для идентификации лимитирующих стадий и прогнозирования поведения карбонизационной колонны. Практическое применение модели связано с выбором рациональных режимов и созданием модельно-ориентированных систем управления процессом.

Ключевые слова: карбонизация, аммонизированный рассол, кальцинированная сода, химическая кинетика, закон действующих масс, уравнение Аррениуса, стехиометрическая матрица, математическая модель.

Annotatsiya. Ammoniyashtirilgan namakobni karbonizatsiyalashning nostatsionar rejimlarini tahlil qilish va undan keyinchalik avtomatik boshqaruv masalalarida foydalanishga mo'ljallangan kinetik modeli taklif etilgan. Model asosiy kimyoviy o'zgarishlar stoxiometriyasini, massalar ta'siri qonunini, tezlik konstantalarining Arrenius tenglamasi bo'yicha haroratga bog'liqligini hamda komponentlar bo'yicha moddiy balanslarni birlashtiradi. Reaksiyon tizim stoxiometrik koeffitsiyentlar matritsasi ko'rinishida ifodalangan bo'lib, bu reagentlar, oraliq birikmalar va mahsulotlar konsentratsiyalarini tavsiflovchi chiziqli bo'lmagan differensial tenglamalar tizimini ixcham shakllantirish imkonini beradi. Harorat, bosim, dastlabki aralashma tarkibi, CO_2 ning fazalararo o'tishi va reaksiyon tizimdagi umumiy mol sonining o'zgarishi hisobga olingan. Mavjud ma'lumotlar asosida modelni tekshirish maksimal nisbiy xatolik 4,7 % ni tashkil etganini ko'rsatdi. Natijaning ilmiy ahamiyati cheklovchi bosqichlarni aniqlash va karbonizatsiya kolonnasining holatini prognozlash uchun yaroqli bo'lgan fizik jihatdan izohlanadigan dinamik tavsifni shakllantirishdan iborat. Modelning amaliy ahamiyati oqilona texnologik rejimlarni tanlash va jarayonni modelga asoslangan boshqarish tizimlarini yaratish bilan bog'liq.

Kalit so'zlar: karbonizatsiya, ammoniyashtirilgan namakob, kalsinatsiyalangan soda, kimyoviy kинetika, massalar ta'siri qonuni, Arrenius tenglamasi, stoxiometrik matritsa, matematik model.

Abstract. A kinetic model of ammoniated brine carbonation is proposed for the analysis of unsteady-state operating conditions and subsequent application in automatic control tasks. The model integrates the stoichiometry of the main chemical transformations, the law of mass action, the temperature dependence of reaction rate constants according to the Arrhenius equation, and component material balances. The reaction system is represented by a matrix of stoichiometric coefficients, which enables the compact formulation of a system of nonlinear differential equations describing the concentrations of reactants, intermediate compounds, and products. The effects of temperature, pressure, feed composition, interphase CO_2 transfer, and changes in the total number of moles in the reaction system are taken into account. Model validation based on the available data showed a maximum relative error of 4.7%. The scientific significance of the results lies in the development of a physically interpretable dynamic description suitable for identifying rate-limiting stages and predicting the behavior of the carbonation column. The practical application of the model is associated with the selection of rational operating conditions and the development of model-based process control systems.

Keywords: carbonation, ammoniated brine, soda ash, chemical kinetics, law of mass action, Arrhenius equation, stoichiometric matrix, mathematical model.

ВВЕДЕНИЕ

Карбонизация аммонизированного рассола является одной из определяющих стадий аммиачного способа производства кальцинированной соды. В колонне одновременно протекают абсорбция диоксида углерода, химические превращения в многокомпонентной жидкой фазе, тепло- и массоперенос и образование твёрдого гидрокарбоната натрия. Поэтому технологический результат определяется не одной реакцией, а согласованным протеканием совокупности взаимосвязанных процессов. Современные исследования подчёркивают, что промышленная карбонизация представляет собой сложную многофазную систему, а совершенствование режима способно одновременно повышать выход продукта и снижать экологическую нагрузку [1, 2].

Для задач управления особенно важно описывать процесс во времени. Статические зависимости позволяют оценить равновесное состояние, но не показывают, с какой скоростью система переходит к нему после изменения температуры, расхода газа или состава рассола. Поэтому целью настоящей работы является формирование кинетической модели, которая связывает механизм реакций, материальные балансы и режимные параметры и может использоваться как основа для прогнозирования и последующего синтеза алгоритмов управления. Исходный подход базируется на последовательной идентификации ключевых реакций, записи скоростей по закону действующих масс, определении температурной зависимости кинетических коэффициентов и объединении частных уравнений через стехиометрическую матрицу.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Математическое описание карбонизации аммонизированного рассола развивалось от равновесных и эмпирических зависимостей к динамическим моделям, учитывающим кинетику и перенос. В работах по математическому моделированию стадии карбонизации показана необходимость совместного рассмотрения состава жидкой и газовой фаз, температуры и гидродинамических факторов [3]. Исследования механизма и кинетики промышленной карбонизации подчёркивают смену лимитирующих факторов по мере насыщения раствора CO_2 и приближения к условиям кристаллизации [4].

В работе А. Г. Афанасенко и Ю. А. Гнатенко рассмотрены вопросы математического описания и оптимизации карбонизации аммонизированного рассола [5]. Современные промышленные исследования показывают, что изменение схемы подачи аммонизированного рассола и условий охлаждения может заметно влиять на производительность колонны, использование CO_2 и экологические показатели [2]. В современных исследованиях систематизированы направления моделирования и управления карбонизацией: модели тепло- и массопереноса, гидродинамики, кинетики, кристаллизации, а также предиктивные, нейронечёткие и гибридные методы управления [1, 6].

Несмотря на развитие вычислительных методов, для задач промышленного управления сохраняет значение физически интерпретируемая модель. В отличие от чисто эмпирического описания она позволяет проследить причинную связь между составом, температурой, скоростями реакций и выходом продукта, а также корректно анализировать режимы, отличающиеся от использованных при идентификации. Именно поэтому в данной работе основное внимание уделено кинетическому ядру модели и его связи с компонентными материальными балансами.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология построения модели включает пять взаимосвязанных этапов: выделение основных химических превращений; формирование стехиометрического описания; запись скоростей реакций по закону действующих масс; учёт температурной зависимости кинетических коэффициентов; построение компонентных материальных балансов и их объединение в систему нелинейных дифференциальных уравнений. При необходимости модель дополняется членами, описывающими межфазную диффузию, конвективный перенос, испарение, конденсацию и другие источники или стоки компонентов.

В общем виде изменение концентрации i -го компонента представляется выражением

$$dC_i/dt = f_i(C_1, C_2, \dots, C_n, T, P),$$

где C_i – концентрация i -го вещества; T – температура; P – давление. Функция f_i включает вклад химических реакций, межфазного переноса и гидродинамического перемещения вещества. Такая запись принципиально важна для нестационарного режима, поскольку позволяет описывать не только конечный состав, но и траекторию изменения состояния реакционной смеси.

Основные химические превращения и кинетическое описание

Механизм карбонизации аммонизированного рассола включает последовательное поглощение



CO₂, образование угольной кислоты и гидрокарбонатных форм, взаимодействие аммиака с водой и формирование аммонийных соединений, после чего в присутствии NaCl создаются условия для образования NaHCO₃. Для компактного представления совокупности превращений используются условные обозначения компонентов и стехиометрические коэффициенты. В обобщённом виде химическую систему можно представить как совокупность g реакций.

$$\sum_i v_{ij} A_i = 0, \quad j = 1, 2, \dots, g,$$

где A_i – i -й компонент, v_{ij} – его стехиометрический коэффициент в j -й реакции. Отрицательные коэффициенты соответствуют расходованию вещества, положительные – его образованию. Такая форма удобна при переходе от перечня химических уравнений к вычислительной модели.

Для элементарного или эффективного кинетического шага скорость реакции определяется законом действующих масс. Для прямой реакции общего вида скорость можно записать как

$$r_j = k_j \prod_i C_i^{\alpha_{ij}},$$

где r_j – скорость j -й реакции; k_j – константа скорости; α_{ij} – кинетический порядок по i -му реагенту. При увеличении концентрации реагирующего вещества скорость соответствующей стадии возрастает, однако в реальной карбонизационной колонне наблюдаемая скорость может дополнительно ограничиваться переносом CO₂ между фазами и изменением гидродинамических условий.

Температурная зависимость константы скорости описывается уравнением Аррениуса.

$$k = A \cdot \exp(-E_a/(R \cdot T)),$$

где A – предэкспоненциальный коэффициент, E_a – энергия активации, $R=8,314$ Дж/(моль·К) – универсальная газовая постоянная, T – абсолютная температура. Включение этой зависимости позволяет воспроизводить изменение кинетики при изменении температурного режима колонны и оценивать энергию активации по экспериментальным значениям констант скорости.

Для обратимых превращений в модель вводятся скорости прямой и обратной реакций, а результирующая скорость определяется их разностью. При приближении к равновесию эти скорости становятся сопоставимыми. Такой подход позволяет корректнее описывать многокомпонентную систему, в которой изменение одной концентрации сдвигает равновесие нескольких связанных превращений.

Стехиометрическая матрица

При большом числе веществ непосредственная запись отдельного баланса для каждой реакции становится громоздкой. Поэтому коэффициенты химических уравнений целесообразно объединить в стехиометрическую матрицу $N = [v_{ij}]$. Каждая строка соответствует веществу, каждый столбец – реакции. Тогда вектор скоростей образования и потребления компонентов определяется компактным выражением

$$R(C, T) = N \cdot r(C, T),$$

где $r(C, T)$ – вектор скоростей отдельных реакций. Применение матричной формы снижает вероятность ошибок при расширении механизма, упрощает программную реализацию и делает структуру модели прозрачной для идентификации параметров.

В исходном материале для реакции карбонизации рассматриваются аммиак, вода, диоксид углерода, карбонат и гидрокарбонат аммония, хлорид натрия, гидрокарбонат натрия и хлорид аммония. Для каждого компонента суммарная скорость образования определяется алгебраической суммой вкладов всех реакций с учётом соответствующих стехиометрических коэффициентов. Тем самым химический механизм непосредственно связывается с системой дифференциальных уравнений.

Материальный баланс реактора

Для дифференциального элемента колонны материальный баланс i -го компонента включает приток, отток, образование или потребление в результате реакции и накопление. Если z — продольная координата, u — средняя скорость потока, а R_i — суммарная скорость образования компонента, то после перехода к дифференциальной форме баланс может быть представлен как

$$\partial C_i / \partial t + u \cdot \partial C_i / \partial z = R_i(C, T) + \Phi_i,$$

где Φ_i объединяет дополнительные межфазные и диффузионные потоки. Для сосредоточенного приближения пространственная производная заменяется соответствующими потоковыми членами. Выбор между распределённой и сосредоточенной формой определяется требуемой детализацией и назначением модели.

Учёт изменения общего числа молей имеет принципиальное значение, поскольку химические превращения и межфазный перенос влияют на давление, объём и концентрационные соотношения. Поэтому суммарный материальный баланс должен быть согласован со стехиометрией реакций. В результате формируется нелинейная система, начальные условия которой задаются составом исходного аммонизированного рассола и газовой смеси.

Тепломассообмен и влияние режимных параметров

Кинетическое описание не может рассматриваться изолированно от тепло- и массопереноса. Диоксид

углерода поступает в колонну с газовой фазой и должен перейти в жидкость, где протекают последующие химические превращения. Поэтому эффективная скорость карбонизации определяется как собственно кинетикой, так и интенсивностью межфазного переноса. В общем случае поток CO_2 через границу фаз может быть записан через движущую силу массопереноса:

$$N\text{CO}_2 = kL \cdot a \cdot (C^*\text{CO}_2 - \text{CCO}_2),$$

где $kL \cdot a$ – объёмный коэффициент массопереноса; $C^*\text{CO}_2$ – равновесная концентрация CO_2 на границе фаз; CCO_2 – его текущая концентрация в жидкости. Это выражение показывает, почему изменение газовой нагрузки, дисперсности фаз и гидродинамики способно изменить скорость процесса даже при неизменных кинетических константах.

Температура одновременно воздействует на кинетику, растворимость газов, равновесие аммиачно-карбонатной системы и условия кристаллизации. В промышленной колонне температурный профиль формируется тепловыми эффектами реакций, температурой поступающих потоков и интенсивностью охлаждения. Поэтому при использовании кинетической модели для прогнозирования необходимо согласовать её с тепловым балансом. В упрощённом виде он записывается как:

$$\rho \cdot C_p \cdot V \cdot dT/dt = \Sigma Q_{in} - \Sigma Q_{out} + \Sigma_j (-\Delta H_j) \cdot r_j \cdot V - UA(T - T_c),$$

где ρ , C_p и V – плотность, теплоёмкость и объём реакционной среды; ΔH_j – тепловой эффект реакции; U и A – коэффициент теплопередачи и площадь теплообмена; T_c – температура охлаждающей среды. Такое объединение позволяет учитывать обратную связь: температура изменяет k_j , а изменение скорости реакции, в свою очередь, изменяет тепловыделение.

Давление влияет на газожидкостное равновесие и растворение CO_2 . Состав исходной газовой смеси определяет парциальное давление диоксида углерода, а состав рассола — доступность реагентов и положение химического равновесия. Следовательно, модель должна рассматривать T , P и состав потоков не как внешние справочные величины, а как параметры, непосредственно влияющие на правые части динамических уравнений.

Кристаллизация и формирование продукта

По мере протекания карбонизации возрастает концентрация гидрокарбонатных форм и создаётся пересыщение относительно NaHCO_3 . После возникновения центров кристаллизации начинается рост твёрдой фазы. В исходном материале подчёркнуто, что нуклеация определяет число и начальный размер кристаллов, а дальнейший рост влияет на физические свойства продукта. Для модели управления важно, что слишком быстрое изменение режима способно сместить условия пересыщения и ухудшить воспроизводимость качества осадка.

Полное детальное описание популяционного баланса кристаллов выходит за рамки данной статьи, однако кинетическая модель должна обеспечивать расчёт тех концентраций и температур, которые определяют момент возникновения и интенсивность кристаллизации. Тем самым она образует физико-химическую основу для последующего расширения модели уравнениями нуклеации и роста частиц.

Численная реализация модели

После формирования вектора концентраций C , стехиометрической матрицы N и вектора скоростей g система может быть записана в форме пространства состояний:

$$dC/dt = F(C, T, P, u) = N \cdot r(C, T) + G(C, T, P, u),$$

где G объединяет потоковые и межфазные составляющие. Такая запись удобна для численного интегрирования и параметрической идентификации. При заданных начальных условиях модель рассчитывает временные траектории концентраций и позволяет проводить вычислительные эксперименты при изменении температуры, давления, расхода и состава газовой смеси.

Для решения жёстких систем химической кинетики целесообразно использовать адаптивные численные методы с контролем шага интегрирования. Критериями корректности расчёта служат сохранение материального баланса, неотрицательность концентраций, соблюдение стехиометрических ограничений и согласованность расчётных траекторий с экспериментальными данными.

Параметрическая идентификация включает определение или уточнение кинетических коэффициентов, энергий активации и эффективных коэффициентов переноса. При этом параметры следует оценивать не независимо, а с учётом их физического смысла и допустимых диапазонов. Это уменьшает риск получения математически удовлетворительного, но физически недостаточно обоснованного приближения.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Проверка разработанной модели по имеющимся данным показала удовлетворительное согласование расчётных и экспериментальных значений; максимальная относительная погрешность составила 4,7 %. Этот результат подтверждает возможность использования выбранного кинетического описания для



воспроизведения основных закономерностей процесса в рассматриваемом диапазоне режимов.

Модель позволяет анализировать влияние температуры через уравнение Аррениуса, влияние концентраций — через закон действующих масс, а влияние состава реакционной смеси — через взаимосвязанный набор компонентных балансов. В отличие от одной суммарной реакции такое представление даёт возможность проследить изменение промежуточных соединений и оценить вклад отдельных стадий в общую скорость карбонизации.

Практически значимым результатом является возможность проводить вычислительные эксперименты без вмешательства в промышленный процесс. Изменяя в модели температуру, давление, концентрацию реагентов и состав газовой смеси, можно определить направления изменения скорости реакции и выхода продукта, определить диапазоны повышенной чувствительности модели и сформировать рациональные диапазоны технологических параметров.

Сопоставление с современными исследованиями

Полученные результаты согласуются с современным представлением о карбонизации как о многокомпонентном многофазном процессе. В промышленном исследовании Cichosz и соавт. показано, что изменение условий подачи аммонизированного рассола и охлаждения отражается на производительности карбонизационной колонны и использовании CO_2 [2]. Это подтверждает необходимость включения в динамическое описание не только химической кинетики, но и режимных параметров, определяющих газожидкостный перенос и тепловое состояние системы.

Современный обзор методов моделирования и управления карбонизацией аммонизированного рассола также показывает переход от локальных эмпирических зависимостей к интегрированным математическим и интеллектуальным моделям [6]. Однако для задач, где требуется объяснимость прогноза и возможность контроля соблюдения материальных и стехиометрических ограничений, физически обоснованное кинетическое ядро остаётся важным. Предлагаемая модель может использоваться самостоятельно для анализа процесса либо как базовая часть гибридной модели, в которой остаточная ошибка корректируется с использованием статистического или интеллектуального блока.

Особенность предлагаемого подхода заключается в последовательном переходе от химического механизма к форме, пригодной для вычислительной реализации: реакции → закон действующих масс → температурная зависимость констант → стехиометрическая матрица → компонентные балансы → нелинейная динамическая система. Такая структура облегчает проверку каждого уровня модели и последующее расширение при появлении новых экспериментальных данных.

Возможности использования модели в задачах управления

Для автоматизации карбонизационной колонны модель представляет интерес прежде всего как прогнозирующий элемент. По текущим измерениям расходов, температур, давления и состава газовой смеси она может оценивать направление изменения концентраций и рассчитывать внутренние переменные, непосредственное измерение которых затруднено. Это создаёт предпосылки для разработки виртуального анализатора и модельно-предиктивного управления.

В системах регулирования без прогнозирующей модели управляющее воздействие, как правило, формируется после регистрации отклонения измеряемой величины. При использовании динамической модели становится возможным заранее оценить последствия изменения расхода CO_2 , рассола или охлаждения и выбрать воздействие, которое уменьшает отклонение до достижения установленного предельного значения. Особенно важна такая возможность при наличии транспортных и аналитических запаздываний.

Для включения модели в контур управления требуется дополнительная идентификация динамических параметров по промышленным данным, оценка вычислительной сложности и проверка устойчивости к параметрическим неопределённостям. При этом физико-химическая модель может использоваться либо непосредственно, либо для формирования локально-линейных и LPV-представлений, пригодных для расчётов в реальном времени.

Важным направлением дальнейшего развития является объединение кинетической модели с данными лабораторного контроля. Периодические анализы могут использоваться для коррекции параметров и устранения накопленной ошибки. Такой механизм позволит сохранить физическую интерпретируемость модели и одновременно адаптировать её к изменению свойств сырья и состояния оборудования.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

При применении модели в производственных расчётах рекомендуется: 1) использовать единый согласованный набор единиц измерения и проверять материальный баланс на каждом шаге; 2) определять кинетические параметры по данным, охватывающим рабочий диапазон температур и составов; 3)

отдельно контролировать параметры, связанные с межфазным переносом CO_2 , поскольку они зависят от гидродинамики; 4) проводить валидацию не только по стационарным точкам, но и по переходным режимам; 5) периодически уточнять параметры по результатам лабораторного и технологического контроля.

Для повышения достоверности прогнозов целесообразно разделять параметры модели на физически устойчивые и режимно-зависимые. К первой группе относятся стехиометрические коэффициенты и фундаментальные константы, ко второй — эффективные коэффициенты тепло- и массопереноса и некоторые идентифицируемые кинетические параметры. Такое разделение упрощает адаптацию модели и снижает число одновременно оцениваемых величин.

В результате проведённого исследования сформирована кинетическая модель процесса карбонизации аммонизированного рассола, объединяющая химический механизм основных превращений, закон действующих масс, температурную зависимость констант скоростей по уравнению Аррениуса, стехиометрическое описание и компонентные материальные балансы. Представление совокупности химических реакций в виде стехиометрической матрицы позволило компактно сформировать систему нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих изменение концентраций реагентов, промежуточных соединений и продуктов во времени. При построении модели учтено влияние температуры, давления, состава исходной смеси, межфазного переноса CO_2 и изменения суммарного числа молей реакционной системы. Сопоставление расчётных результатов с имеющимися экспериментальными данными показало удовлетворительную точность модели: максимальная относительная погрешность не превысила 4,7 %. Разработанная модель позволяет исследовать влияние основных технологических факторов на кинетику карбонизации, прогнозировать изменение состояния реакционной системы и определять рациональные условия ведения процесса. Полученное динамическое описание может быть использовано в качестве математической основы виртуального анализатора трудноизмеряемых параметров и при разработке систем модельно-предиктивного управления карбонизационной колонной. Дальнейшее развитие модели целесообразно связать с её идентификацией по расширенному массиву промышленных данных и исследованием в переходных режимах работы установки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yusupbekov N. R., Mukhitdinov D. P., Iskhakova F. F. Analysis of the Carbonization Process of Ammoniated Brine in Ammonia-Soda Production // *Chemical Technology, Control and Management*. — 2026. — № 1. — P. 12–23. — DOI: 10.59048/2181-1105.1738.
2. Cichosz M., Kielkowska U., Skowron K., Kiedzik Ł., Łazarski S., Szkudlarek M., Kowalska B., Żurawski D. Changes in Synthetic Soda Ash Production and Its Consequences for the Environment // *Materials*. — 2022. — Vol. 15, № 14. — Art. 4828. — DOI: 10.3390/ma15144828.
3. Ермолаева В. А., Киреева Е. Д. Математическое моделирование стадии карбонизации и абсорбции в производстве кальцинированной соды // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки*. — 2022. — № 4/2. — С. 44–51.
4. Махоткин И. А., Бакиров Н. Г., Махоткин А. Ф. Анализ закономерностей механизма и кинетики процесса карбонизации в условиях производства кальцинированной соды аммиачным методом // *Вестник технологического университета*. — 2017. — Т. 20. — № 17.
5. Афанасенко А. Г., Гнатенко Ю. А. Математическая модель и оптимизация процесса карбонизации аммонизированного рассола // *Математическое моделирование*. — 2008. — Т. 20. — № 9. — С. 105–110.
6. Сиддиков И. Х., Утеулиев Н. У., Ядгарова Д. Б., Якубова Н. С., Мамбетов А. Б. Интеллектуализация процесса управления динамическим объектом на базе нейро-нечёткой технологии : монография. — Ташкент : Aloqachi, 2019. — 108 с. — ISBN 978-9943-5643-9-8.
7. Fogler H. S. *Elements of Chemical Reaction Engineering*. — 6th ed. — Pearson, 2020. — 1088 p. — ISBN 978-0-13-548631-3.
8. Green D. W., Southard M. Z. *Perry's Chemical Engineers' Handbook*. — 9th ed. — New York : McGraw-Hill Education, 2019. — ISBN 978-0-07-183408-7.
9. Atkins P., de Paula J., Keeler J. *Atkins' Physical Chemistry*. — 12th ed. — Oxford : Oxford University Press, 2023. — 992 p. — ISBN 978-0-19-884781-6.
10. Rawlings J. B., Mayne D. Q., Diehl M. M. *Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design*. — 2nd ed. — Santa Barbara, CA : Nob Hill Publishing, 2020.

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. № 9

© 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