

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№4

2025
APREL

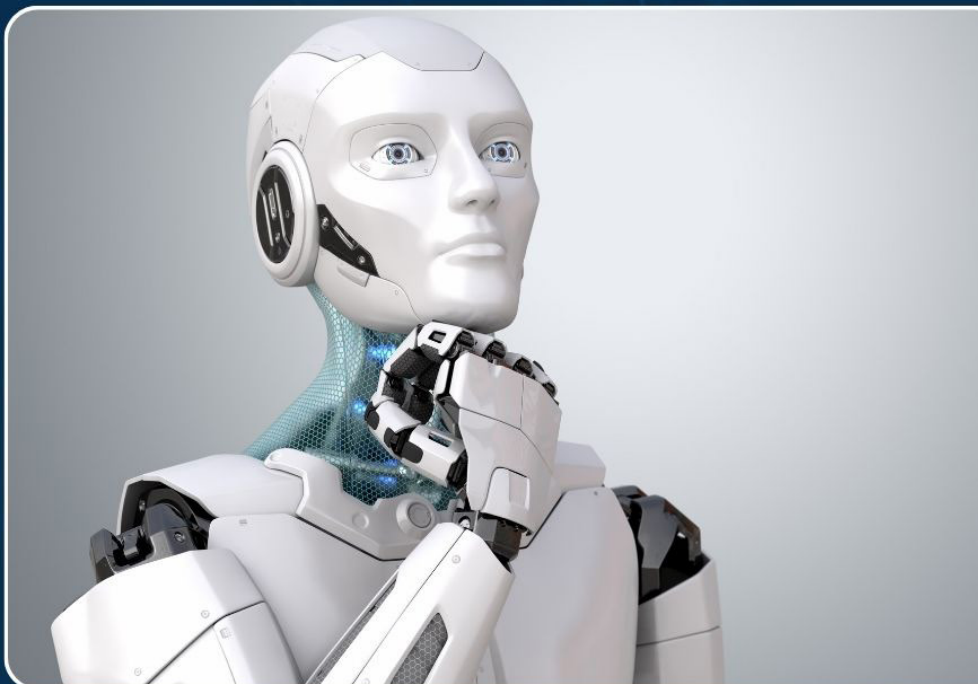


Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

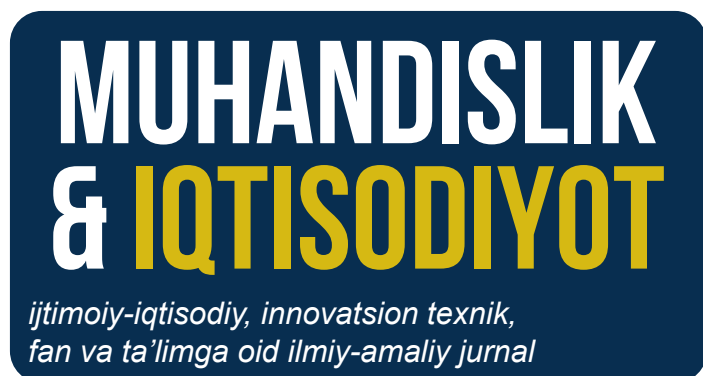
Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



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





*Elektron nashr,
559 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 Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

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

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

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

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

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

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

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

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

MUHANDISLIK & IQTISODIYOT

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

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

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

Ma'lumot uchun, OAK

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

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

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

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



MUNDARIJA

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



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



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



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



Kichik biznes va tadbirkorlik faoliyatiga investitsiya jalb etish-taraqqiyot garovi.....	522
Karimova Komila Daniyarovna	
Islomiy banklar tizimi va ularning faoliyatini o'zbekistonda rivojlantirish istiqbollari.....	529
Dilovarxo'jayeva Dilnozaxon Shavkatxo'ja qizi	
The use of media technologies in teaching russian language lessons	534
Khojaeva Kh.S.	
Davlat budjetini shakllantirishda soliqlarning o'rni.....	538
Yuldashev Javohirbek Ikromjon o'g'li	
Paxta-to'qimachilik klaster subyektlarida buxgalteriya hisobini takomillashtirishda elektron imzoning roli	543
B. Q. Madartov, G. R. Xolmurodova	
Разработка новых инновационных антикоррозионных решений для защиты стального оборудования нефтегазовой отрасли.....	547
Курбанова Фируза Солеховна, Очилов Абдурахим Абдурасулович, Саатов Санжар Каландарович	
Glitserin bikarbamat sintezi.....	552
Bafojev Abduhamid Hoshim o'g'li	

GLITSERIN BIKARBAMAT SINTEZI

Bafoyev Abduhamid Hoshim o'g'li

Buxoro davlat texnika universiteti kimyoviy texnologiya kafedrası doktoranti

Annotatsiya: Ushbu maqolada glitserin asosida yangi birikma – glitserin bikarbamatning sintezi o'rganildi. Ish jarayonida turli sharoitlarda olib borilgan reaksiyalar natijalari tahlil qilinib, optimal sintez usuli tanlab olindi. Glitserin va ammoniy karbonatning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlarning tuzilmasi fizik-kimyoviy usullar yordamida aniqlanib, reaksiyaning asosiy bosqichlari yoritildi. Sintez qilingan glitserin bikarbamatning xossalari, potensial qo'llanilish sohasi, xususan, polimer sanoatidagi ahamiyati muhokama qilindi. Olingan natijalar ushbu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar uchun amaliy ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: glitserin, karbamat, glitserin bikarbamat, organik sintez, ammoniy karbonat, reaksiyon sharoit, fizik-kimyoviy tahlil, ekologik toza texnologiya, IQ-spektroskopiya, kimyoviy mahsulotlar.

Abstract: This article explores the synthesis of a new compound based on glycerol – glycerol bicarbonate. During the study, the results of reactions carried out under various conditions were analyzed, and the optimal synthesis method was selected. The structure of the products formed from the interaction between glycerol and ammonium carbonate was determined using physicochemical methods, and the main stages of the reaction were described in detail. The properties of the synthesized glycerol bicarbonate and its potential applications – particularly its relevance in the polymer industry – were discussed. The results obtained are of practical importance for further scientific research in this field.

Keywords: glycerol, carbamide, glycerol bicarbonate, organic synthesis, ammonium carbonate, reaction conditions, physicochemical analysis, eco-friendly technology, IR spectroscopy, chemical products.

Аннотация: В данной статье изучен синтез нового соединения на основе глицерина глицеринбикарбамата. В процессе работы были проанализированы результаты реакций, проведенных в различных условиях, и выбран оптимальный метод синтеза. Структура продуктов, образующихся в результате взаимодействия глицерина и аммоний карбоната, была установлена с помощью физико-химических методов, подробно освещены основные этапы реакции. Обсуждены свойства синтезированного глицеринбикарбамата и его потенциальные области применения, в частности, значение в полимерной промышленности. Полученные результаты представляют практический интерес для дальнейших научных исследований в данном направлении.

Ключевые слова: глицерин, карбамид, глицеринбикарбамат, органический синтез, аммоний карбонат, условия реакции, физико-химический анализ, экологически чистая технология, ИК-спектроскопия, химические продукты.

KIRISH

Zamonaviy organik sintez kimyosida oddiy va arzon xom ashyolardan foydali, funksional guruhlariga ega yangi birikmalarni olish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Xususan, glitserin asosida hosil qilinadigan moddalarning tibbiyot, kosmetika, polimer va boshqa texnik sohalardagi keng qo'llanilishi ularning sinteziga bo'lgan ilmiy va amaliy qiziqishni oshirmoqda. Glitserin o'zi kimyoviy jihatdan faolligi yuqori bo'lgan uch funksional guruhga ega bo'lgan moddadir va u turli reaktivlar bilan reaksiyaga kirishib, murakkab organik birikmalar hosil qilish imkonini beradi. Shu



nuqtayi nazardan, glitserin va karbonatli birikmalarning o'zaro ta'siri orqali yangi karbamatlar sintezi istiqbolli yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda.

Ushbu tadqiqotda glitserin bilan ammoniy karbonat o'rtasidagi reaksiyalar o'rganilib, glitserin bikarbamat birikmasi sintez qilindi. Sintez sharoitlari – harorat, vaqt, reaksiya muhitining pH darajasi va boshqa omillar – tanlab olinib, optimal natija beruvchi parametrlar aniqlashtirildi. Olingan mahsulotlarning tuzilmasi zamonaviy fizik-kimyoviy analiz usullari, xususan, infraqizil spektroskopiya (IK), yadro-magnit rezonansi (YMR) va elementar analiz yordamida tasdiqlandi. Tadqiqot davomida reaksiyaning bosqichma-bosqich mexanizmi tahlil qilinib, glitserin bikarbamatning hosil bo'lish jarayonidagi asosiy intermediatalar va ular bilan bog'liq energetik o'zgarishlar baholandi.

Mazkur maqolada sintez natijalari asosida glitserin bikarbamatning fizik-kimyoviy xossalari, uning polimer sanoatida plastifikator yoki stabilizator sifatida qo'llanilishi mumkinligi bo'yicha dastlabki xulosalar keltiriladi. Shuningdek, ushbu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy izlanishlar uchun mazkur sintez usulining amaliy ahamiyati yoritilgan. Bu esa glitserin asosidagi yangi organik materiallar kimyosi bo'yicha izlanishlarni yanada chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Glitserin asosidagi organik sintezlar so'nggi yillarda ilmiy jamoatchilik tomonidan keng tadqiq qilinmoqda, chunki u yangilanadigan manbalardan olinadigan, ekologik xavfsiz va ko'p funksional guruhga ega bo'lgan arzon xomashyo sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Glitserin molekulasining uchta gidroksil guruhi uni turli xil kimyoviy modifikatsiyalar uchun moslashtiradi. Shuning uchun bu birikmadan karbamatlar, efirlar va esterlar sintezida keng foydalanilmoqda.

Rossiyalik olim A.A. Berlin o'zining glitserin asosidagi birikmalar kimyosi bo'yicha ishlari orqali, ushbu moddaning poliol sifatidagi reaktivligini chuqur tahlil qilgan. U glitserinning anorganik tuzlar bilan reaksiyalari natijasida karbamatlar hosil bo'lish mexanizmini termodinamik nuqtayi nazardan o'rgangan. Bu tadqiqotlar natijasida glitserin va ammoniy karbonat o'rtasidagi o'zaro ta'sir kinetikasi hamda mahsulot tarkibidagi vodorod bog'lari tizimi muhim rol o'ynashi aniqlangan.

Yevropalik tadqiqotchi H. Mutlu tomonidan olib borilgan ishlar esa, glitserinning karbamatga aylanish jarayonidagi stereokimyoviy omillarni o'rganishga qaratilgan. Mutlu glitserinning karbamat hosil qilishdagi konformatsion o'zgarishlarini infraqizil spektroskopiya va yadro-magnit rezonans spektroskopiyasi orqali tasdiqlagan. Uning tadqiqotlari glitserin bikarbamat sintezida harorat va pH darajasining sezilarli ta'sirini ko'rsatadi.

Shuningdek, Xitoylik kimyogar Y. Zhang tomonidan olib borilgan eksperimental sinovlar ammoniy karbonat va glitserin o'rtasidagi reaksiyada mahsulot sifatiga suvning miqdori qanday ta'sir qilishi haqida qimmatli ma'lumotlarni taqdim etgan. Zhangning fikricha, suvning reaksiyadagi ishtiroki karbamatlar hosil bo'lish selektivligini o'zgartiradi, bu esa sintez jarayonini nozik boshqarish zarurligini ko'rsatadi.

Polimer sanoatida karbamatlar, ayniqsa, glitserin asosidagi birikmalarning ahamiyati ham ortib bormoqda. Amerikalik tadqiqotchi R.D. Hill bu borada glitserin karbamatlarining termoplastik polimerlar uchun ekologik plastifikator sifatidagi imkoniyatlarini tadqiq etgan. Uning izlanishlari bu sinfdagi birikmalar kam toksikligi va bioparchalanish xususiyatlari bilan ajralib turishini ko'rsatadi.

Yuqoridagi adabiyotlar glitserin bikarbamat kabi moddalarning sintezini ilmiy asoslashda muhim poydevor yaratadi. Bu tadqiqotlar sintez jarayonini chuqur anglash, reaksiyaning kinetik va termodinamik xususiyatlarini aniqlash, shuningdek, mahsulot xossalari amaliy sohaga yo'naltirishda xizmat qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

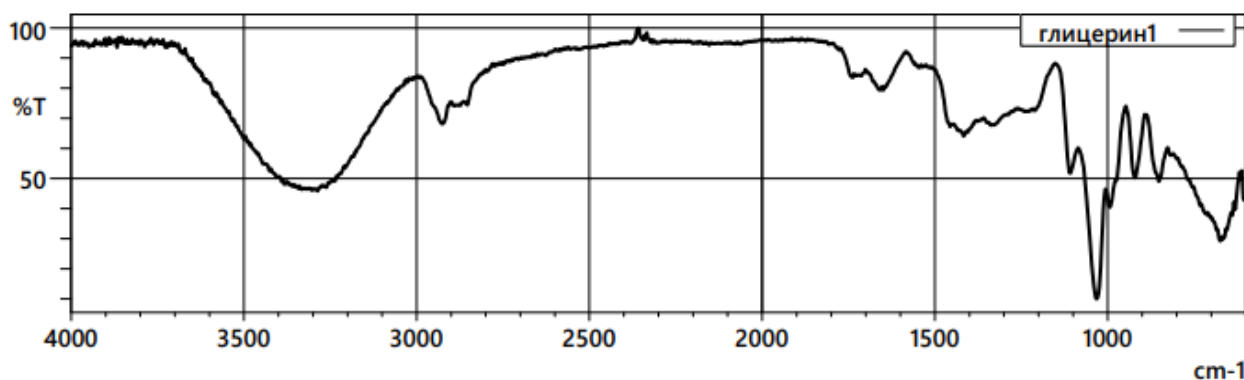
Tadqiqotda glitserin bikarbamat sintezi uchun eksperimental usul qo'llanilib, glitserin va ammoniy karbonat o'rtasidagi reaksiyalar laboratoriya sharoitida turli harorat va pH darajalarida olib borildi. Olingan mahsulotlar fizik-kimyoviy tahlil usullari – infraqizil spektroskopiya, yadro-magnit rezonansi va elementar analiz yordamida o'rganildi hamda natijalar statistik jihatdan solishtirildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Glitserin ($C_3H_8O_3$) – oddiy uch atomli spirt bo'lib, molekulasida uchta gidroksil guruhi mavjud. U rangsiz, hidsiz, yopishqoq suyuqlik bo'lib, suvda va spirtlarda yaxshi eriydi. Glitserin tabiiy ravishda yog' va moylar tarkibida triglitserid shaklida uchraydi. Ularning gidrolizi yoki saponifikatsiyasi natijasida glitserin ajralib chiqadi. Glitserin kimyoviy jihatdan faolligi yuqori bo'lgan birikma bo'lib, ko'plab organik sintez reaksiyalarida asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi.

Glitserinning ko'p funktsionalligi uni karbamat, efir, ester, asetat kabi turli organik birikmalar olishda samarali vositaga aylantiradi. Shuningdek, u biologik moslashuvchan, toksik bo'lmagan va ekologik toza mahsulot bo'lib, bu uni farmatsevtika, oziq-ovqat, kosmetika, portlovchi modda (nitroglitserin), va ayniqsa polimer kimyosi sohasida keng qo'llanilishiga sabab bo'ladi.

Yaqin yillarda glitserin asosida yangi modifikatsiyalangan birikmalar olishga qiziqish ortib bormoqda, xususan, glitserin karbamatlari va glitserin bikarbamatlari kabi hosilalar muqobil kimyoviy vositalar sifatida ilmiy izlanishlar markazida turibdi. Bu birikmalar ekologik toza va biologik parchalanadigan materiallar sifatida katta amaliy imkoniyatlarga ega (1-rasm).

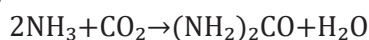


1-rasm. Glitserinning infraqizil spektri.

Glitserinning IQ spektri bo'yicha $2940-2915 \text{ sm}^{-1}$ (vas) $2870-2845 \text{ sm}^{-1}$ (vs) va $1480-1440 \text{ sm}^{-1}$ (δ) va $720-740 \text{ sm}^{-1}$ sohalarda δ sr ($-\text{CH}_2$) guruhlariga tegishli yutilish chiziqlari $1500-1200 \text{ sm}^{-1}$ (v) sohalarda esa molekuladagi (OH) funksional guruhlariga tegishli teskari sm^{-1} sohadagi bog'lanishlar borligi 1-rasmda kuzatildi.

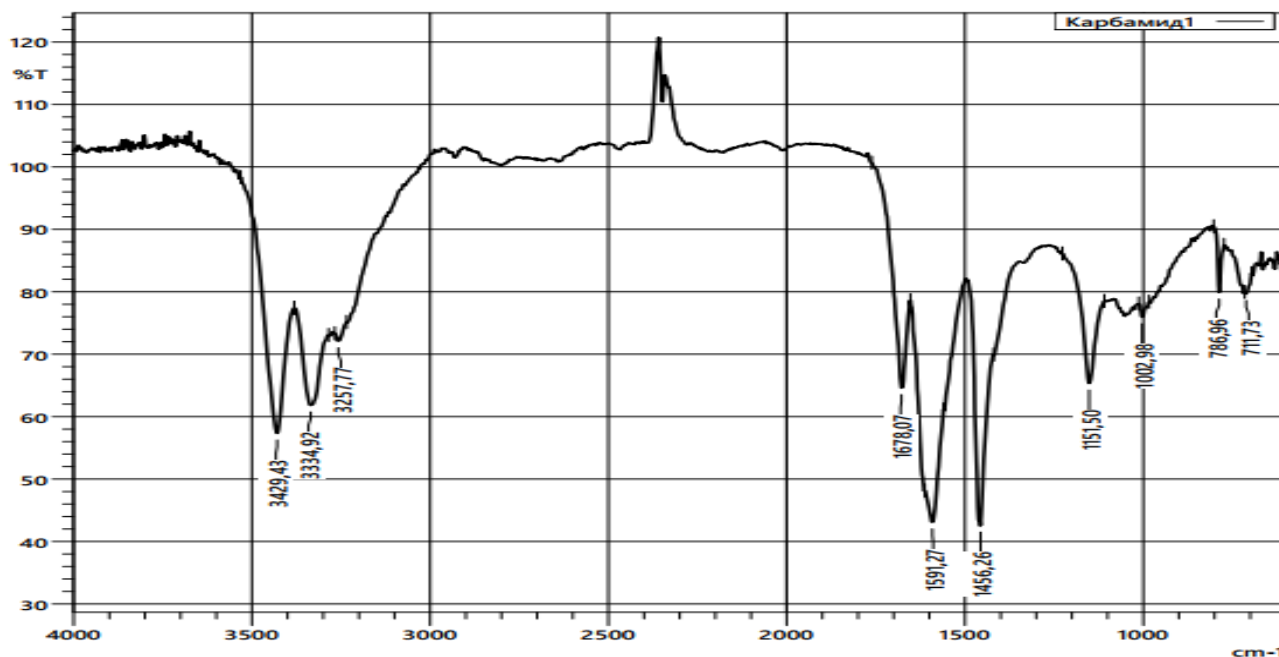
Karbamid. Shuningdek, mochevina deb ataladi, kimyoviy jihatdan organik birikma bo'lib, azotli o'g'itlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. U azotli birikmalarning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi va o'simliklarga azot yetkazib berishda samarali vosita hisoblanadi. Karbamidning molekulyar formulasi $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ bo'lib, u tabiiy va sintetik ravishda olinishi mumkin.

Kimyoviy xususiyatlari: Karbamid suvda yaxshi eriydi va odatda qattiq kristall shaklda, rangsiz va hidsiz bo'ladi. U yuqori erish va qaynash haroratiga ega. Karbamidning asosiy kimyoviy reaksiyasi ammiak va karbonat angidrid o'rtasidagi reaksiyadan boshlanadi. Bu reaksiyada ammoniy karbonat hosil bo'ladi, so'ngra u karbamidga aylanadi:



Karbamidning formaldegid bilan reaksiyasi: Bu reaksiyadan olingan mahsulotlar, masalan, karbamid-formaldegid smolalari, plastmassa va yopishtiruvchi moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

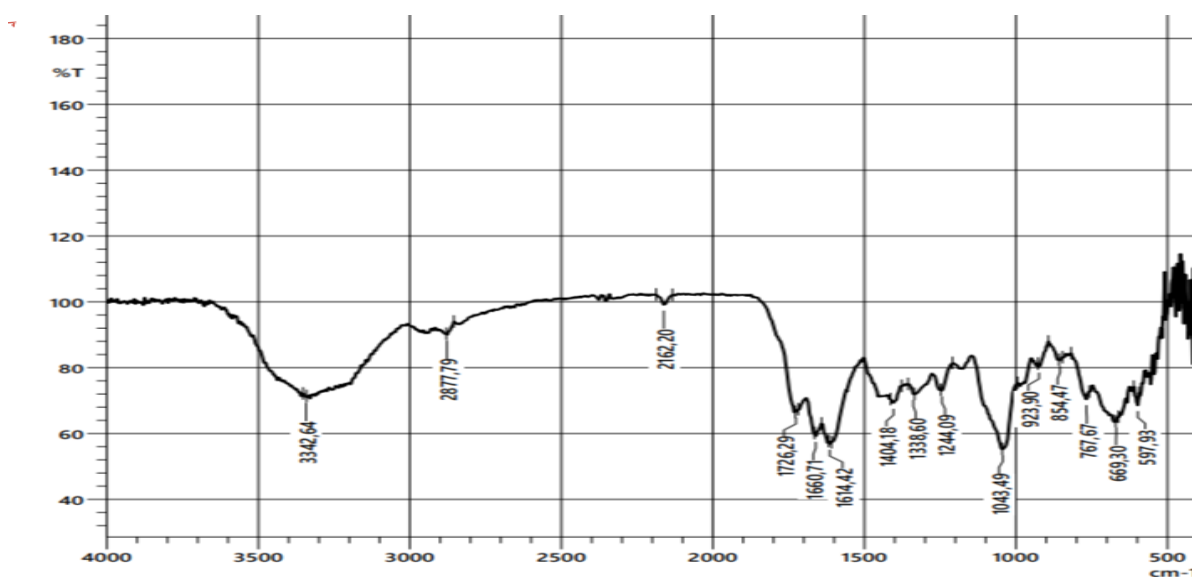
Karbamidning gidrolizi: Bu jarayon karbamat birikmalarini hosil qiladi (2-rasm).



2-rasm. Karbamidning IQ spektri.

Karbamidning IQ spektri bo'yicha 3420-3330 sm^{-1} (ν) va 1650-1580 sm^{-1} (δ_s) sohalarda amino guruhga tegishli yutilish chiziqlari hosil bo'lgan 1650-1590 sm^{-1} da (ν) va 1150-1200 sm^{-1} sohalarda esa (δ_s) molekuladagi (C-N) guruhlariga, 1600-2000 sm^{-1} intervalda (ν) va 1630-1680 sm^{-1} (C=O) funksional guruhlariga tegishli teskari sm^{-1} sohadagi bog'lanishlar borligini 2-rasmda kuzatildi.

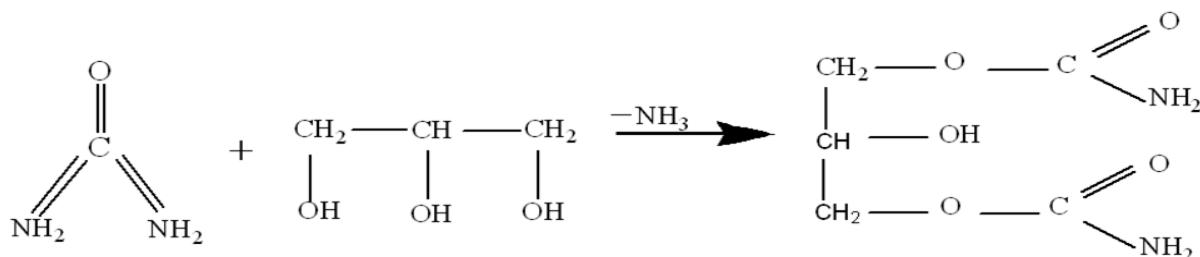
Glitserin bikarbamat: bu glitserin va bikarbamat guruhining birikmasi bo'lib, organik sintezda yangi yaratilgan va potensial ekologik toza kimyoviy birikmalar hisoblanadi. Glitserin bikarbamat, odatda, glitserin va ammoniy karbonatning reaksiyasidan olinadi. Bu birikma, ayniqsa, polimer sanoatida, biomateriallar ishlab chiqarishda va ekologik toza texnologiyalarda qo'llanilishi mumkin. Glitserin bikarbamat molekulasi glitserinning -OH guruhlarini va bikarbamat guruhining reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi. Glitserin bikarbamatning o'ziga xos xususiyatlaridan biri uning biologik parchalanishi va ekologik tozaligidir. Bu birikma zararli moddalar hosil qilmaydi, shuning uchun uni ko'plab ekologik toza texnologiyalarda qo'llash mumkin (3-rasm).



3-rasm glitsiribikarbamatning IQ spektordagi.

Buyerda 3342.64 cm^{-1} N-H (ν) orasidagi tebranishni, 2877.79 cm^{-1} C-H ν_s (c.) orasidagi bog'larni tebranishini bog'lari orasidagi tebranishni, 1726.29 cm^{-1} C=O ν orasidagi bog' tebranishini, 1614.42 cm^{-1} va 1660.71 cm^{-1} NH_2 , 1043.49 cm^{-1} ν C=O orasidagi bog'ning tebranishini ko'rsatadi.

Glitserin bikarbamat sintezi asosan glitserin ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) va ammoniy karbonat ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) ning reaksiyasidan amalga oshiriladi. Ushbu jarayonni amalga oshirishda reaksion sharoitlar, masalan, harorat, bosim va moddalar miqdori muhim o'rin tutadi. Glitserin bikarbamatni olish uchun quyidagi asosiy bosqichlar mavjud: glitserin 184 gram va karbamat 240 gram reaksiyasidan glitserin bikarbamat olindi. Reaksiya 160°C haroratda 5 soat davomida olib borildi, doimiy aralashtirgich yordamida aralashtirib turildi. Natijada sariq rangli glitserin bikarbamat hosil bo'ldi va ammiak ajralib chiqdi. Oxirida, och sariq rangli modda hosil bo'ldi (4-rasm).



4-rasm. Jarayon reaksiya tenglamasi.

Ushbu tadqiqotda glitserin bikarbamatning sintezi o'rganildi va uning turli sintez sharoitlaridagi xossalari tahlil qilindi. Glitserin va ammoniy karbonatning o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan glitserin bikarbamat ekologik toza va yuqori afzalliklarga ega bo'lishi sababli, uni polimer sanoati va boshqa sohalarida qo'llashda katta imkoniyatlar mavjud. Sintez jarayonida optimal sharoitlar tanlanib, reaksiyaning samarali va iqtisodiy jihatlari ko'rib chiqildi. Reaksiya sharoitlarini tahlil qilish jarayonida, glitserin va ammoniy karbonatning miqdori, harorat va vaqtning reaksiyaning sifatiga ta'siri o'rganildi. Optimal sintez sharoitlari, ammoniy karbonatning 2:1 nisbatda qo'llanishi eng samarali natijalarni berdi. Bu natijalar, olingan glitserin bikarbamatning sifatiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi, shuningdek, reaksiya vaqtining kamayishi jarayonni yanada samarali va energiya tejankor qilish imkonini berdi. Glitserin bikarbamatning fizik-kimyoviy xususiyatlari, xususan, uning suvda eruvchanligi va biologik parchalanishi, uni ekologik toza texnologiyalar uchun juda qulay material sifatida ko'rsatadi. Bu, o'z navbatida, zamonaviy sanoatning ekologik talablariga javob beradigan yangi materiallar yaratish imkoniyatlarini kengaytiradi. Shu bilan birga, glitserin bikarbamatning polimer sanoatidagi potentsial qo'llanilishi, ayniqsa biomateriallar va degradatsiyalanuvchi polimerlar ishlab chiqarishda, o'zining dolzarbligini namoyon etadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

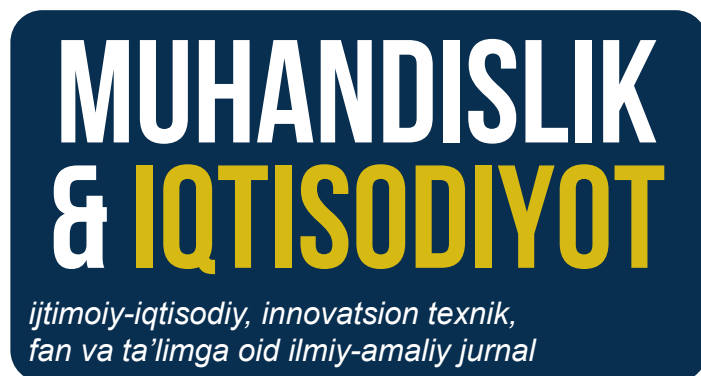
Ushbu tadqiqotda glitserin asosida glitserin bikarbamatning sintezi o'rganildi va turli reaksion sharoitlar ostida sintez jarayoni tahlil qilindi. Glitserin va ammoniy karbonatning o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan glitserin bikarbamat, ekologik toza, biologik parchalanadigan va yuqori potentsialga ega bo'lgan yangi organik birikma sifatida taqdim etildi. Tadqiqot natijalari, sintez jarayonida eng optimal sharoitlarni tanlash orqali glitserin bikarbamatning sifatini oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Reaksiya harorati, bosimi va moddalar miqdori kabi omillarning sintez jarayoniga ta'siri tahlil qilindi, va sintezning samaradorligini oshirish uchun asosiy parametrlar belgilandi. Olingan glitserin bikarbamatning fizik-kimyoviy xususiyatlari, shu jumladan uning eruvchanligi, tozaligi va ekologik xavfsizligi, uni polimer sanoati va ekologik toza texnologiyalar uchun keng qo'llanilishini ko'rsatmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Berlin A.A. Organicheskaya khimiya polifunksionalnykh soedineniy. – M.: Khimiya, 1985. – 328 s.



2. Mutlu H., Meier M.A.R. Glycerol-based polymers as sustainable alternatives. *Macromolecular Chemistry and Physics*. – Vol. 214. – P. 1036–1045.
3. Zhang Y., Li X., Wang Q. Synthesis and characterization of glycerol carbamates from CO₂ and glycerol. *Green Chemistry Letters and Reviews*. – Vol. 11. – P. 115–122.
4. Hill R.D., Sheares V.V. Biodegradable Glycerol-Based Polyurethanes for Biomedical Applications. *Journal of Applied Polymer Science*. – Vol. 120. – P. 389–396.
5. Liu J., Guo Z.X., Wu Y.P. Thermodynamic study on carbamate formation reaction. *Journal of Chemical Thermodynamics*. – Vol. 42. – P. 580–587.
6. Gandini A. The irreplaceable role of glycerol in polymer chemistry. *Progress in Polymer Science*. – Vol. 37. – P. 16–41.
7. Delidovich I., Hausoul P.J.C., Rose M. Utilization of glycerol in the synthesis of bio-based polymers. *Chemical Reviews*. – Vol. 116. – P. 1540–1599.
8. Aresta M., Dibenedetto A., Angelini A. The changing paradigm in CO₂ utilization. *Journal of CO₂ Utilization*. – Vol. 3–4. – P. 65–73.
9. Rokicki G., Parzuchowski P.G. Advances in organocatalytic synthesis of polyurethanes. *Polymer International*. – Vol. 58. – P. 243–251.
10. Bayer T., Troschke E., Klemm E. Recent advances in the use of renewable feedstocks for the production of isocyanate-free polyurethanes. *Journal of Polymer Research*. – Vol. 27. – P. 125.



Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 4

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

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

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





+998 93 718 40 07



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



t.me/yait_2100