

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

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

### №3

2026  
MART



Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic  
Resource  
Index  
ResearchBib

ISSN  
INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

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



# muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 2026-yil, mart.

## Bosh muharrir:

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

## Bosh muharrir o'rinbosari:

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

## Tahrir hay'ati:

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

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

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

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

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

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

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

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

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

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

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

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

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

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

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

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

# 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

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| KORXONALARDA ICHKI AUDIT TIZIMINING BOSHQARUV QARORLARI QABUL QILISHDAGI O'RNI .....                                                                            | 24  |
| <b>Mexmonaliyev Ulug'bek Erkinjon o'g'li</b>                                                                                                                    |     |
| FISKAL SIYOSAT SAMARADORLIGI VA SOLIQ TUSHUMLARI DINAMIKASI: O'ZBEKISTON MISOLIDA ILMIY TAHLIL .....                                                            | 30  |
| <b>Abduraimova Nigora Abdugapparovna</b>                                                                                                                        |     |
| YASHIRIN IQTISODIYOTNI KELITIRIB CHIQUARUVCHI ASOSIY OMILLAR HAMDA IQTISODIYOTGA TA'SIRI .....                                                                  | 37  |
| <b>Toxtabayev Oybek Odilovich</b>                                                                                                                               |     |
| QISHLOQ XO'JALIGI OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARIDA ZAMONAVIY BOSHQARUV .....                                                                                    | 42  |
| <b>Rasulova Muxabbat Teshabayevna, Normurodov Sarvar Norboy o'g'li</b>                                                                                          |     |
| O'ZBEKISTON GLOBAL-IQTISODIY RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING O'RNI .....                                                                | 48  |
| <b>Kuvatova Oliya Sheraliyevna</b>                                                                                                                              |     |
| QURILISH SANOATIDA KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING IQTISODIY MOHIYATI VA ULARNI KAPITAL BOZORI INSTRUMENTLARI ORQALI MOLİYALASHTIRISH IMKONIYATLARI.....          | 54  |
| <b>Igitov Jurabek Kuzibekovich</b>                                                                                                                              |     |
| IQTISODIY ISLOHOTLAR DAVRIDA TIJORAT BANKLARINING INVESTITSIYA FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHNING OMILLARI .....                                                    | 61  |
| <b>Yangiboyev F.B.</b>                                                                                                                                          |     |
| TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI ERTA ANIQLASH VA BOSHQARISHNING INTEGRATSIYALASHGAN RISK-INDEKS MODELİ .....                                            | 68  |
| <b>Kalandarov Abdulla Baxtiyorovich, Rajabov Shoxrux Suvon o'g'li</b>                                                                                           |     |
| RUX VA QO'RG'OSHINNI SELEKTIV AJRATIB OLISHNI KOMBINATSIYALASH TEXNOLOGIYASI VA NAZARIYASI.....                                                                 | 74  |
| <b>Eshonqulov Uchqun Xudaynazar o'g'li, Haqberdiyev Dilshod Qodir o'g'li</b>                                                                                    |     |
| UY-JOY QURILISHI HAJMINI UZOQ MUDDATLI PROGNOZLASHDA EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                             | 81  |
| <b>Qidirniyazov Ajiniyaz Sherniyazovich</b>                                                                                                                     |     |
| O'ZBEKISTONDA BOG'DORCHILIKNI RIVOJLANTIRISHDA IQLIM VA TABIIY OFATLAR NATIJASIDA YETKAZILDAN TALOFATLARNI DAVLAT TOMONIDAN KOMPENSATSIYA QILISH MEKANIZMI..... | 85  |
| <b>Sattorov Orifjon Boymurodovich</b>                                                                                                                           |     |
| AHOLI MOLİYAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISH ORQALI YASHIRIN IQTISODIYOTNI QISQARTIRISH MEKANIZMLARI.....                                                            | 90  |
| <b>Abdug'aniyev Uchqun Habibulla o'g'li</b>                                                                                                                     |     |
| O'ZBEKISTON QURILISH SANOATIDA KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING RIVOJLANISH DINAMIKASI VA TENDENSIYALARI .....                                                     | 96  |
| <b>Musaeva Aynura Abayxolievna</b>                                                                                                                              |     |
| THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF SOCIAL INFRASTRUCTURE TRANSFORMATION IN THE CONTEMPORARY ENVIRONMENT.....                                         | 104 |
| <b>Normurodov Khusan Eshmakmatovich</b>                                                                                                                         |     |
| AKSIYADORLIK JAMIYATLARINING INVESTITSION FAOLLIGINI BAHOLASH YO'LLARI .....                                                                                    | 108 |
| <b>Begamov S.X.</b>                                                                                                                                             |     |
| DEBITORLIK QARZLARINING STRATEGIK BOSHQARUV HISOBINI TASHKIL QILISH YO'NALISHLARI .....                                                                         | 112 |
| <b>Normatova Gulmira Xayrullaevna</b>                                                                                                                           |     |



|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SOLIQLARNI PROGNOZLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH AMALIYOTI<br>TAHLILI.....                                                | 118 |
| <b>Ergashov Jamshid Ashurovich</b>                                                                                                 |     |
| MEHNAT XARAJATLARI HISOB: NAZARIY ASOSLAR, USULLAR VA BOSHQARUVDA<br>AHAMIYATI.....                                                | 126 |
| <b>Tulyaganov Abdumalik Abdiraximovich</b>                                                                                         |     |
| KORPORATIV XIZMATLARNING BANK FOYDASIGA TA'SIRI: KOMISSION VA FOIZLI<br>DAROMADLAR TAHLILI .....                                   | 131 |
| <b>Qurbonov Abror Abdullayevich</b>                                                                                                |     |
| TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI BOSHQARISH TIZIMINI<br>TAKOMILLASHTIRISHNING INSTITUTSIONAL VA TASHKILY MEXANIZMLARI ..... | 136 |
| <b>Djamalov G'ofir Oribjanovich</b>                                                                                                |     |
| OCHIQLIK INDEKSI VA KORRUPSIYAGA QARSHI KURASH SAMARADORLIGI:<br>O'ZBEKISTON TAJRIBASINING INSTITUTSIONAL TAHLILI .....            | 144 |
| <b>Dilshod Pulatov, Uchqun Abdug'aniyev</b>                                                                                        |     |
| DUNYO SUG'URTA KOMPANIYALARINING MOLIVAVIY HOLATI VA NATIJALARI TAHLILI .....                                                      | 153 |
| <b>Alimov Baxodir Batirovich</b>                                                                                                   |     |
| QISHLOQ HUDUDLARIDA XIZMAT KO'RSATISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH<br>IMKONIYATLARI.....                                               | 160 |
| <b>Yuldashova Nilufar Ziyabayevna</b>                                                                                              |     |
| QURILISH TASHKILOTLARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING<br>INNOVATSION USULLARI .....                                      | 164 |
| <b>Muxibova Guli Yarkinovna, Sharifxodjayeva Odina Ulug'bek qizi</b>                                                               |     |
| AXBOROT-RESURS MARKAZLARINING TA'LIM JARAYONIGA TA'SIRINI BAHOLASH .....                                                           | 168 |
| <b>Pirmedova Xayitgul Muxammedovna</b>                                                                                             |     |
| IJTIMOY HIMOYA QAMROVINI KENGAYTIRISH MEXANIZMLARI: XALQARO TAJRIBA<br>VA INSTITUSIONAL YONDASHUVLAR .....                         | 173 |
| <b>Bafoyev Farrux Jo'raqulovich</b>                                                                                                |     |
| KORXONALARDA AI-DRIVEN "DECISION SUPPORT SYSTEMS" (DSS)NI JORIY ETISHNING<br>KONSEPTUAL ASOSLARI .....                             | 181 |
| <b>Mardanova Ra'no</b>                                                                                                             |     |
| STRENGTHENING THE FINANCING OF FAMILY-OWNED ENTERPRISES IN UZBEKISTAN<br>THROUGH BANK CREDIT .....                                 | 186 |
| <b>Baymuratova Zina Aqilbekovna, Ibadullaeva Asal Ulugbek qizi</b>                                                                 |     |
| SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA DAVLAT BOSHQARUV TIZIMLARINI RAQAMLASHTIRISH .....                                                        | 192 |
| <b>Aytmuratov Qutlimurat Jalgasovich</b>                                                                                           |     |
| ATTRACTING INVESTMENTS FROM FINANCIAL MARKETS AND FACTORS INFLUENCING<br>THE INCREASE OF THEIR ATTRACTIVENESS .....                | 196 |
| <b>Kholov Sherali Akhrorboyevich</b>                                                                                               |     |
| MARKAZIY OSIYODA TRANSCHEGARAVIY SUV RESURSLARINI BOSHQARISH<br>VA ADOLATLI TAQSIMLASHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI.....           | 200 |
| <b>Matkarimov Mansur</b>                                                                                                           |     |
| XALQARO XIZMATLAR SAVDOSIDA TIBBIY TURIZMNING IQTISODIY AHAMIYATI.....                                                             | 206 |
| <b>Farxodova Shohnova Umidbek qizi</b>                                                                                             |     |
| BANK XIZMATLARI SIFATINI BAHOLASHNING KO'P OMILLI INDIKATORLARI TIZIMI .....                                                       | 213 |
| <b>Ibroximov Iloxomjon Shavkatjon o'g'li</b>                                                                                       |     |
| SANOAT KORXONALARINI IQTISODIY FAOLIYATINI OPTIMALLASHTIRISH YO'LLARI .....                                                        | 219 |
| <b>Tillayeva Barno Ramiziddinova</b>                                                                                               |     |
| NOTIJORAT TASHKILOTLAR FAOLIYATIDA AUDITORLIK TEKSHIRUVI VA<br>AUDITORLIK HISOBOTLARINING O'ZIGA XOSLIGI .....                     | 224 |
| <b>Xolmizayev Ulug'bek Abdulazizovich, Ubaydullayev Toxirjon Abdullajanovich</b>                                                   |     |



|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕИНТЕГРАЦИИ ВОЗВРАЩАЮЩИХСЯ ТРУДОВЫХ МИГРАНТОВ: МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КЫРГЫЗСТАНА.....                           | 230 |
| <i>Амантурова Дилбара Кыдыкбековна</i>                                                                                                                   |     |
| РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛЕКСИКИ В ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....                                       | 237 |
| <i>Асрарова М.У.</i>                                                                                                                                     |     |
| О СКОРИНГОВЫХ МЕТОДАХ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ДОХОДНОСТИ АКЦИЙ УЗБЕКСКИХ ЭМИТЕНТОВ.....                                                                         | 242 |
| <i>Ирмухамедова Муслима Дилшодовна</i>                                                                                                                   |     |
| UY-JOY QURILISHIDA ESKROU MEXANIZMLARINI JORIY ETISH ORQALI INVESTITSION XAVFSIZLIK VA MOLIVAVIY SHAFFOFLIKNI TA'MINLASH .....                           | 247 |
| <i>Karimov Inomjon Ortikbaevich</i>                                                                                                                      |     |
| YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA KICHIK BIZNESNING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH MASALALARI .....                                                           | 254 |
| <i>Kamoliddinov Ilhomjon Muxammadjonovich, Kobilov Murod Vakkosovich</i>                                                                                 |     |
| TIJORAT BANKLARI RAQOBATBARDOSHLIGINING MOLIVAVIY BARQARORLIK KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRINI BAHOLASH.....                                                  | 259 |
| <i>Axmedov Toxirjon Xasanjon o'g'li</i>                                                                                                                  |     |
| SANOAT KORXONALARI IQTISODIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA ENERGETIKA VA ISHLAB CHIQARISH SALOHİYATINING ROLI .....                                         | 264 |
| <i>Tursunxo'jayev Sardor Jamoliddin o'g'li</i>                                                                                                           |     |
| TIJORAT BANKLARIDA KOMPLAENS-NAZORAT TIZIMI ORQALI RISKLARNI SAMARALI BOSHQARISH .....                                                                   | 270 |
| <i>Fayziyev Sherzod Djunaydilloyevich</i>                                                                                                                |     |
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМИ РИСКАМИ И СТРАХОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО БАНКИНГА В ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 275 |
| <i>Бахтиёров Худайберган Хамдам угли</i>                                                                                                                 |     |
| DOIMIY BO'LMAGAN KUCH TA'SIRIDA DEFORMATSIYALANUVCHAN STANDART CHIZIQLI QATTIQ MODEL ISHLAB CHIQISH VA SONLI TAHLIL QILISH.....                          | 282 |
| <i>Ahmadov Ilhom Aktam o'g'li, Isomova Sabohat Islom qizi</i>                                                                                            |     |
| YOUTH ENTREPRENEURSHIP AS A FACTOR OF STRUCTURAL ECONOMIC TRANSFORMATION IN UZBEKISTAN.....                                                              | 290 |
| <i>Isakjanova Saboxat Muhamedovna</i>                                                                                                                    |     |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОВОЗБУЖДЕНИЕ НЕЯВНОПОЛЮСНОГО СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ.....                                              | 298 |
| <i>Пирматов Нурали Бердиёрович, Бекишев Аллаберген Ергашевич, Бердиёров Улугбек Нурали угли, Бердиёров Улмасбек Нурали угли</i>                          |     |
| YURTIMIZDAGI EKOLOGIK SOF YOG'OCH MATERIALLARIDAN TAYYORLANGAN ORAYOMA KONSTRUKSIYALARINING CHO'ZILISHGA QARSHILIGI .....                                | 305 |
| <i>Yunusaliyev Elmurod Muhammadyaqubovich, Toshpulatov Ilhomjon Baxtiyorovich</i>                                                                        |     |
| AYDAR-ARNASOY KO'LLAR TIZIMINING SHAKLLANISH BOSQICHLARI VA ZAMONAVIY EKOLOGIK MUAMMOLARI.....                                                           | 311 |
| <i>Aminov Hamza Husanovich, Madrimov Rajabboy Masharipovich, Xamdullayeva Aziza Baxtiyor qizi</i>                                                        |     |
| EXPLAINABLE AI YORDAMIDA SOC UCHUN TUSHUNTIRILADIGAN KIBERXAVF ANIQLASH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH .....                                                    | 318 |
| <i>N.N. Jo'rayev, A.Sh. Juraboyev</i>                                                                                                                    |     |
| QUYOSH FOTOELEKTRIK MODULLARINI SUV YORDAMIDA TOZALASH VA SOVITISH USULLARI TAHLILI .....                                                                | 324 |
| <i>Ibragimov Umidjon Hikmatullayevich, Qodirov Jobir Ro'zimatovich, Izomov Shahzod Niyoz o'g'li, To'yumurodov Quvonchbek Sherzod o'g'li</i>              |     |



|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| RAQAMLI TEKNOLOGIYALARNING QURILISH SOHASIGA INTEGRATSIYASI:<br>ILG'OR XALQARO TAJRIBA .....                                               | 332 |
| <b>Fayziyeva Gulnoza Abdurahmonovna</b>                                                                                                    |     |
| ФАКТОРЫ НАЛОГОВОЙ КУЛЬТУРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОБИРАЕМОСТЬ НАЛОГОВ:<br>СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ .....                           | 339 |
| <b>Хакимова Ситора Ильёсжон кизи, Муталова Дилором Махамаджановна</b>                                                                      |     |
| ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ<br>В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ .....                                                 | 345 |
| <b>Л.А. Кадырова, Б. Н. Эгамов</b>                                                                                                         |     |
| О'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA SUG'URTA BOZORINING TUZILISHI TAHLILI .....                                                                     | 350 |
| <b>G'ozdiyeva Aziza Abdusalomovna</b>                                                                                                      |     |
| MINTAQALARDA INNOVATSION FAOLIYATNI MOLİYALASHTIRISH MANBALARINI<br>DIVERSIFIKATSIYA QILISH MASALALARI .....                               | 358 |
| <b>Xamrayev Quvvat Iskandarovich</b>                                                                                                       |     |
| KONTEYNERLI TASHUVLARNING JORIY HOLATI, MAVJUD MUAMMOLAR VA RIVOJLANTIRISH<br>ISTIQBOLLARI .....                                           | 366 |
| <b>Samatov G'affor Alloqulovich, Xolmatov Bekzod Nurmatovich,<br/>Toxirov Maxmudjon Murodjon o'g'li, Absattarov Isomiddin Xotam o'g'li</b> |     |
| KICHIK BIZNES KORXONALARIDA ISHLAB CHIQRISH OMILLARI BO'YICHA NOMUVOFIQLIKNI<br>ANIQLASH VA BARTARAF ETISH MEXANIZMI .....                 | 381 |
| <b>Kaypnazarova Gulshad Xojamuratovna</b>                                                                                                  |     |
| TASHQI SAVDO BALANSINI MUVOZANATLASHTIRISH: NAZARIY VA AMALIY JIHATLAR .....                                                               | 386 |
| <b>Rahimov Eshmurod Normurodovich, Misliddinov Ikromjon Kamoliddin o'g'li</b>                                                              |     |
| SIFATLI TIBBIY XIZMAT KO'RSATISH VA AHOLIGA QAMROVNI TA'MINLASHDA BOSHQARUV<br>QARORLARINING AHAMIYATI .....                               | 391 |
| <b>Satvoldiyev Ulugbek Kamilovich</b>                                                                                                      |     |
| SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA GIPERPARAMETRLARNI MATEMATIK OPTIMALLASHTIRISH<br>USULLARI .....                                              | 396 |
| <b>Husan Arziqulov Normurod o'g'li</b>                                                                                                     |     |
| ENHANCING THE SERVICE SECTOR AS A MEANS OF CREATING EMPLOYMENT IN TOURISM<br>INFRASTRUCTURE .....                                          | 401 |
| <b>Zarikeev Rasul Polatovich</b>                                                                                                           |     |
| EXPANDING BANK CREDIT OPPORTUNITIES FOR FAMILY-OWNED ENTERPRISES<br>IN UZBEKISTAN .....                                                    | 406 |
| <b>Isakov Janabay Yakipbaevich</b>                                                                                                         |     |
| BANKS' BROKERAGE AND ADVISORY SERVICES IN FACILITATING SECURITIES<br>TRANSACTIONS AND IMPROVING MARKET LIQUIDITY .....                     | 412 |
| <b>Isakov Isobek Janabay uli</b>                                                                                                           |     |
| АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ<br>ТОРГОВЛИ .....                                                           | 416 |
| <b>Ибрагимов Мансур Ахметович</b>                                                                                                          |     |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОВАЙДЕРОВ В УСЛОВИЯХ<br>ПОСТРОЕНИЯ НОВЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК .....                                     | 421 |
| <b>Маннапова Феруза Фахриддин кизи</b>                                                                                                     |     |
| О'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA ISLOM MOLİYASINI HUQUQIY TARTIBGA SOLISH<br>VA INSTITUSIONAL ASOSLARINI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI .....      | 428 |
| <b>Isroilov Obid Olimjonovich</b>                                                                                                          |     |
| OZIQ-OVQAT BOZORI KON'YUNKTURASINI BAHOLASHDA KO'P OMILLI REGRESSIYA<br>MODELINING SAMARADORLIGI .....                                     | 433 |
| <b>Abduraxmonov Adxamjon Sultonboyevich</b>                                                                                                |     |



|                                                                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AHOLI TURMUSH TARZINI YAXSHILASHNING ISTIQBOLLARI.....                                                                                               | 438 |
| <b>Djuraeva Didora Sobirjonovna</b>                                                                                                                  |     |
| ZAMONAVIY MOLIVAVIY INFRATUZILMANING INSTITUSIONAL ASOSLARI: TO'LOV TIZIMLARI NAZARIYASI VA O'ZBEKISTON AMALIYOTI .....                              | 441 |
| <b>Toshniyozov Sherali Kamoliddinovich</b>                                                                                                           |     |
| XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARIDA RAQAMLI MENEJMENT VA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA STRATEGIK BOSHQARUVNI TAKOMILLASHTIRISH .....                          | 449 |
| <b>Zayavitdinova Nafisa Muxammadovna</b>                                                                                                             |     |
| CORPORATE GOVERNANCE, FDI, AND URBANIZATION IN THE GREEN ECONOMIC TRANSFORMATION OF UZBEKISTAN .....                                                 | 454 |
| <b>Ablaeva Valentina</b>                                                                                                                             |     |
| FEMALE ENTREPRENEURSHIP AND MICRO-ENTERPRISE DEVELOPMENT .....                                                                                       | 460 |
| <b>Dilafuz Kuchkorova</b>                                                                                                                            |     |
| LEGIRLANGAN PO'LATLARDAN TAYYORLANGAN PROKATLASH JO'VALARINI CHIDAMLILIGINI OSHIRISH UCHUN TERMIK PUXTALASH TEXNOLOGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH..... | 466 |
| <b>Saydumarov Botir Muradovich, Berdiyev Darob Murotovich, Tashmatov Ravshan Qobilovich</b>                                                          |     |
| SHAMOL TURBINASINING IKKI TOMONLAMA TA'MINLANADIGAN ASINXRON GENERATORI O'TKINCHI JARAYONLARINING TAHLILI .....                                      | 471 |
| <b>Bekishev Allabergen Yergashevich, Kurbonov Najmiddin Abduxamidovich, Yunusov Obidxon Abdivait o'g'li, Jo'rayev Doston Majid o'g'li</b>            |     |
| TIJORAT BANKLAR FAOLIYATI SAMARADORLIGINI OSHIRISHGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR TAHLILI.....                                                            | 479 |
| <b>Babaxanova Dildora Rustamovna</b>                                                                                                                 |     |
| RAQOBAT USTUNLIGIGA ERISHISHDA ZAMONAVIY MARKETING TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH .....                                                                  | 485 |
| <b>Meliqulov Abdulhalil Norinovich</b>                                                                                                               |     |
| JAMOAT AHAMIYATIGA EGA TASHKILOTLAR TOIFASIGA KIRITISH MEZONLARI, ULARNING MOLIVAVIY HISOBOTLARI VA AUDITIGA QO'YILADIGAN TALABLAR.....              | 490 |
| <b>Shodiyev Murodjon Bakirovich</b>                                                                                                                  |     |
| EFFICIENCY OF IMPROVING THE IT SERVICES EXPORT .....                                                                                                 | 494 |
| <b>Uzakov Ortik Shaymardanovich</b>                                                                                                                  |     |
| CHORVACHILIKDA ILK VETERINARIYA XIZMATI TARIXI: QADIMGI O'ZBEKISTON MISOLIDA.....                                                                    | 499 |
| <b>Sayfudinova Djamila Badridinovna</b>                                                                                                              |     |
| AHOLINI IJTIMOIIY HIMOYALASH TIZIMINI BOSHQARISHGA BAG'ISHLANGAN DASTLABKI ILMIY QARASHLARNING SHAKLLANISHI VA ULARNING TAHLILI .....                | 503 |
| <b>Xamroyev Anvar Ashurovich</b>                                                                                                                     |     |
| AHOLINING MOLIVAVIY SAVODXONLIGINI RIVOJLANTIRISH OMILLARI HAMDA MOLIVAVIY TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNING IQTISODIY AFZALLIKLARI.....             | 508 |
| <b>A.A.Abduvoxidov</b>                                                                                                                               |     |
| NODAVLAT OLIY TA'LIM MUASSASALARINING MOLIVAVIY HOLATINI KOMPLEKS BAHOLASH VA IQTISODIY SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH .....                          | 518 |
| <b>Turmanqulov Norpo'lat Sa'dullayevich</b>                                                                                                          |     |
| PERFORMANCE APPRAISAL FAIRNESS AND EMPLOYEE OUTCOMES IN UZBEKISTAN'S EDUCATIONAL INSTITUTIONS: A QUANTITATIVE INVESTIGATION .....                    | 525 |
| <b>Farida Nishanova</b>                                                                                                                              |     |
| SANOAT KORXONALARIDA SIFAT BOSHQARUVI TIZIMLARINING ISHLAB CHIQARISH JARAYONIGA TA'SIRI .....                                                        | 535 |
| <b>O'.M. Baytanov</b>                                                                                                                                |     |



|                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DIGITAL METHODS FOR MONITORING HAND HYGIENE AND AUTOMATIC NAIL SEGMENTATION USING COMPUTER VISION TECHNOLOGIES .....                                                                             | 540 |
| <b>Shavkat Shukhratovich Azimov, Temurbek Zokir Ugli Daminov, Durdona Nurjonovna Rasulova, Dilorom Umrzakovna Nalibaeva</b>                                                                      |     |
| MATLAB-BASED OPTIMIZATION OF METHANE FEED INTAKE IN A GTL PLANT FOR SYNTHETIC FUEL PRODUCTION.....                                                                                               | 545 |
| <b>U.T. Beshimov, U.R. Azamatov, A.G. Makhsumov, E.E. Mashaev</b>                                                                                                                                |     |
| НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ВЛОЖЕНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ .....                                                                            | 554 |
| <b>Зайналов Ж.Р., Абдуллаева С.Ш., Нурмухамедов А.М.</b>                                                                                                                                         |     |
| INFORMATIKA FANINI O'QITISHDA ONLAYN TEST VA AVTOMATIK BAHOLASH TIZIMLARI: INNOVATION METODLAR, ZAMONAVIY YONDASHUVLAR VA DOLZARB MUAMMOLAR TAHLILI .....                                        | 561 |
| <b>Nasriddinov Zaynoddin Xusniddin o'g'li, Sayidov Nozimjon Abdunosirovich</b>                                                                                                                   |     |
| SERVOMOTORLARNING XARAKTERISTIKALARI .....                                                                                                                                                       | 565 |
| <b>Pirmatov Nurali Berdiyrovich, Egamov Akmal Mamarasulovich, Mamarasulov Nodir Akmal o'g'li</b>                                                                                                 |     |
| XIZMAT KO'RSATISH SOHASINI BOSHQARISHNING TASHKILIIY-IQTISODIY MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....                                                                                             | 572 |
| <b>O'rinov Komiljon Kozimovich</b>                                                                                                                                                               |     |
| MAISHIY XIZMAT KO'RSATISHDA SIFAT NAZORATINI OSHIRISHNI RAQAMLASHTIRISH YO'LLARI.....                                                                                                            | 576 |
| <b>Meliyev X.T.</b>                                                                                                                                                                              |     |
| INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF FATS AND OILS REMOVAL FROM WASTEWATER GENERATED BY PUBLIC CATERING ENTERPRISES .....                                                                          | 585 |
| <b>Durdona Obutjonova, Xayrullo Ibroximov, Ahmadjon Ibadullaev, Umar Chorshanbiev, Babaev Askar</b>                                                                                              |     |
| INSON KAPITALINING IQTISODIY MAZMUNI, UNI MOLIALASHTIRISH MEXANIZMLARI VA O'ZBEKISTONDA RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI .....                                                                        | 591 |
| <b>Ismailova Gulruh Faxriddinovna</b>                                                                                                                                                            |     |
| HUDUDLARDA MOLIAVIY INKLYUZIVLIKNI RIVOJLANTIRISH VA AHOLINING MOLIAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISH MUAMMOLARI.....                                                                                  | 596 |
| <b>Azlarova Mushtariybegim Abror qizi</b>                                                                                                                                                        |     |
| NORASMIY BANDLIK VA DAROMADLARNI SOLIQQA TORTISHDA SOLIQ IMTIYOZLARIDAN FOYDALANISH TAHLILI .....                                                                                                | 600 |
| <b>Bozorova Ozoda Raximovna</b>                                                                                                                                                                  |     |
| DAVLAT KORXONALARINI OMMAVIY JOYLASHTIRISH (IPO) ORQALI XUSUSIYLASHTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'NALISHLARI ("UZAUTO MOTORS" VA "O'ZBEKTELEKOM" AJ MISOLIDA)..... | 605 |
| <b>Razikov Ulug'bek Zaripovich</b>                                                                                                                                                               |     |
| QURILISHDA INNOVATION FAOLIYAT TUSHUNCHASI VA TURLARI .....                                                                                                                                      | 611 |
| <b>B.K.Abdusamatov, I.A.Yusupov</b>                                                                                                                                                              |     |
| ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ .....                                                                               | 615 |
| <b>Лесов Кувандык Сагинович, Хуршида Абдимуминовна</b>                                                                                                                                           |     |
| SURXONDARYO VILOYATI TUMANLARIDA INVESTITSIIYA MUHITINI YAXSHILASH OMILLARI.....                                                                                                                 | 621 |
| <b>Qosimova Nodira Saidovna</b>                                                                                                                                                                  |     |
| QISHLOQ XO'JALIGI ISHLAB CHIQARISH XARAJATLARINI OPTIMALLASHTIRISH VA RENTABELLIKNI OSHIRISH STRATEGIYALARI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA) .....                                                    | 627 |
| <b>Sanjarbek Sotvoldiyev Dilshodbek o'g'li, Qodirov Zohidjon Eraliyevich</b>                                                                                                                     |     |



|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| YIRIK KORXONALARDA SOLIQ NAZORATI TEKSHIRUVLARIGA OID ILMIY TALQINLARNING TAHLILI.....                                                                               | 632 |
| <b>Qo'shaqov Asrorjon Nematjonovich</b>                                                                                                                              |     |
| QUYOSH ISSIQXONALARIDA QUYOSH ENERGETIK QURILMALARIDAN FOYDALANISH USULLARI VA TEXNIK YECHIMLARI .....                                                               | 640 |
| <b>Komilova Nodira Abdirahmon qizi</b>                                                                                                                               |     |
| IT-KORXONALARIDA INVESTITSIIYA VA EKSPORTNI RIVOJLANTIRISH YO'NALISHLARI TAHLILI.....                                                                                | 648 |
| <b>Uzaqov Ortik Shaymardanovich</b>                                                                                                                                  |     |
| O'ZBEKISTON IQTISODIY RIVOJLANISHIDA XALQARO MOLIYA INSTITUTLARI ISHTIROKIDA AMALGA OSHIRILAYOTGAN LOYIHALAR TAHLILI .....                                           | 655 |
| <b>Rasulova Dilfuza Valiyevna</b>                                                                                                                                    |     |
| СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОДОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УЗБЕКИСТАНА.....                                                          | 666 |
| <b>Уролова Севара Бехзод кизи</b>                                                                                                                                    |     |
| MAHALLIY BUDJETLARNI SHAKLLANTIRISH VA TAQSIMLASH JARAYONIDA FUQAROLAR ISHTIROKI: SO'ROVNOMA NATIJALARI ASOSIDA TAHLIL .....                                         | 672 |
| <b>Shukurova Parizod, Soatova Nodira Boboxonovna</b>                                                                                                                 |     |
| TRANSPORT SOHASIDA DASTURIY BUDJETLASHTIRISH: XORIJIY TAJRIBA.....                                                                                                   | 677 |
| <b>Mirzayeva Dildora Inomovna, Alijonov Ahadjon Hasanboy o'g'li</b>                                                                                                  |     |
| BOSHQARUV ETIKASINING ZAMONAVIY BIZNESDA TUTGAN O'RNI VA RIVOJLANISH YO'NALISHLARI .....                                                                             | 686 |
| <b>Suyunov Dilmurod Xolmurodovich, Qodirov Tuyg'un Uzoqovich</b>                                                                                                     |     |
| XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA KICHIK BIZNES VA XUSUSIY TADBIRKORLIK INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI INNOVATSION-TEKNOLOGIYALARNI QO'LLASH YO'NALISHLARI ..... | 694 |
| <b>Sh.A.Sultonov</b>                                                                                                                                                 |     |
| MINTAQAVIY INVESTITSION SIYOSATNI TAKOMILLASHTIRISHDA DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIK MODELLARINING ROLI .....                                                              | 700 |
| <b>Qobilov Anvar Eshpo'latovich</b>                                                                                                                                  |     |
| MASHINASOZLIKDA DETALLARNI SARALAB YIG'ISHNING AFZALLIGI VA AHAMIYATI .....                                                                                          | 705 |
| <b>Baxramov Faxridin Xuzriddinovich, Abdixamidov Nurbek Ural o'g'li, Abdullayev Djura Xudoyorovich</b>                                                               |     |
| ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ УЗБЕКИСТАНА В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭСКРОУ-СЧЕТОВ .....                                       | 712 |
| <b>Жаксымуратов Казбек Раджович</b>                                                                                                                                  |     |
| O'ZBEKISTON IQTISODIYOTIDA KICHIK BIZNES VA TADBIRKORLIKNING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI .....                                                                        | 717 |
| <b>Nurullayev Baxrom Botirovich</b>                                                                                                                                  |     |
| XIZMATLAR SOHASI RIVOJIDA DAROMADLARNING INKLYUZIV O'SISHI, KAMBAG'ALLIK DARAJASI TUSHISHINING MUHIM OMILIDIR.....                                                   | 724 |
| <b>Saparov Murod Irgashovich</b>                                                                                                                                     |     |
| BOZOR MUNOSABATLARI RIVOJLANISHI SHAROITIDA SOLIQ TIZIMINING DOLZARB MASALALARI.....                                                                                 | 728 |
| <b>Umurzak Rajabov</b>                                                                                                                                               |     |
| TIJORAT BANKLARIDA RESURS BAZASI SHAKLLANISHINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI .....                                                                                   | 734 |
| <b>Bolibekov Shahboz Baxodir o'g'li</b>                                                                                                                              |     |
| OLIY TA'LIM VA ISHLAB CHIQARISH KORXONALARI O'RTASIDAGI INNOVATSION HAMKORLIK .....                                                                                  | 741 |
| <b>Uzaydullayev Sherzod Shukurullayevich</b>                                                                                                                         |     |



|                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| QURILISH TARMOG'IDA KICHIK VA YIRIK KORXONALAR IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA INVESTITSION-INNOVATSION MEKANIZMLARNI TAKOMILLASHTIRISH.....                               | 744 |
| <b>Axmedova Nilufar Shuxratovna</b>                                                                                                                                             |     |
| КЛЮЧЕВЫЕ ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГА КАК ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ.....                                                                                 | 750 |
| <b>Киличева Феруза Бешимовна</b>                                                                                                                                                |     |
| NEYROPSIXOLINGVISTIKADA INVERSIV GAP KONSTRUKSIYALARINING FUNKSIONAL XUSUSIYATLARI .....                                                                                        | 755 |
| <b>Tuyboyeva Shakhnoza</b>                                                                                                                                                      |     |
| ROLE OF MODERN MODELS IN REGIONAL PRODUCTION MANAGEMENT .....                                                                                                                   | 758 |
| <b>Abdullayev Muzaffar Abdurjabbarovich</b>                                                                                                                                     |     |
| HUDUDIY BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI MONITORING TIZIMINING AHAMIYATI.....                                                                                       | 761 |
| <b>Karimova Shirin Zoxid qizi</b>                                                                                                                                               |     |
| MASOFAVIY BANK XIZMATLARINING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI VA ILG'OR XORIJ TAJRIBASI .....                                                                                            | 766 |
| <b>Xolmatova Asila Menglimurod qizi</b>                                                                                                                                         |     |
| QASHQADARYO VILOYATIDA NODAVLAT NOTIJORAT TASHKILOTLARINING IJTIMOIIY-IQTISODIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARINI .....                                                              | 773 |
| <b>Sattorov Firdavs Ziyodullayevich</b>                                                                                                                                         |     |
| TUSHUM VA DAROMAD HISOBI KATEGORIYALARINI XALQARO MOLIVAVIY HISOBOT STANDARTLARI ASOSIDA TAHLILI.....                                                                           | 777 |
| <b>Bayjanov Sarsengaliy Xalmuratovich</b>                                                                                                                                       |     |
| GLOBALASHUV SHAROITIDA TADBIRKORLIKDA XALQARO SAVDO MUNOSABATLARINI RIVOJLANTIRISHNING METODOLOGIK ASOSLARINI SUN'IIY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH ..... | 783 |
| <b>Xudayberdiyev Otabek Absalomovich</b>                                                                                                                                        |     |
| QASHQADARYO VILOYATINING TABIIY TURISTIK RESURSLARI VA ULARNING TURIZM RIVOJLANISHIDAGI ROLI .....                                                                              | 790 |
| <b>Suyunova Dilnoza Mexridin qizi</b>                                                                                                                                           |     |
| O'ZBEKTELEKOM AK TEXNIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH: DEA CCR MODEL VA MALMQUIST TFP INDEKSI ASOSIDA TAHLIL.....                                                                    | 794 |
| <b>Salimova Husniya Rustamovna</b>                                                                                                                                              |     |
| BIZNES-JARAYONLARNI MODELLASHTIRISHNING MOHIYATI VA ULARNI MOLIVAVIY-IQTISODIY KO'RSATKICHLAR ORASIDAGI BOG'LIQLIK.....                                                         | 800 |
| <b>Qarshiyeva Moxinur Olim qizi</b>                                                                                                                                             |     |
| XORIJIY TURISTLAR UCHUN KREATIV VA JOZIBADOR TURIZM MAHSULOTLARINI SHAKLLANTIRISH YO'LLARI .....                                                                                | 805 |
| <b>Abdurasulov Shavqiddin Erkin o'g'li</b>                                                                                                                                      |     |
| XALQARO MOLIVA INSTITUTLARI MOLIVAVIY RESURSLARINING O'ZBEKISTON IQTISODIY RIVOJLANISHIDAGI LOYIHALARDAGI ROLI VA SAMARADORLIGI .....                                           | 811 |
| <b>Rasulova Dilfuza Valiyevna</b>                                                                                                                                               |     |
| IQTISODIY O'SISH VA ISHSIZLIK O'RTASIDAGI BOG'LIQLIKNING NAZARIY MODELLARI .....                                                                                                | 818 |
| <b>Rasulev Alisher Fayziyevich, Qodirov Asliddinxo'ja Mahammadjon o'g'li</b>                                                                                                    |     |
| RESPUBLIKAMIZDAGI YIRIK AKSIYADORLIK JAMIYATLARIDA "XALQCHIL IPO"NI O'TKAZISH ISTIQBOLLARI .....                                                                                | 822 |
| <b>Ibragimov G'anijon G'ayratovich</b>                                                                                                                                          |     |
| МЕТОДОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ВИНОГРАДНОЙ ОТРАСЛИ.....                                                                                                | 829 |
| <b>Сапаев Д.Х.</b>                                                                                                                                                              |     |



|                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| SABZAVOT EKISHDA TUPROQNING FIZIK-MEXANIK XUSUSIYATLARI .....                                                                                                                                                                        | 835 |
| <i>Ravshanov Hamraql Amirqulovich, Aliqulova Sevara Muxiddinovna</i>                                                                                                                                                                 |     |
| TIJORAT BANKLARIDA INVESTITSIYA LOYIHALARINI LOYIHAVIY MOLIYALASHTIRISH<br>MEXANIZMINI TAKOMILLASHTIRISH .....                                                                                                                       | 839 |
| <i>Abdurazakova Nasiba Sultanovna</i>                                                                                                                                                                                                |     |
| O'ZBEKISTON HUDUDLARINI IQTISODIY RIVOJLANTIRISHDA MAHALLIY DAVLAT HOKIMIYATI<br>ORGANLARINING ROLINI YANADA KUCHAYTIRISH YO'NALISHLARI .....                                                                                        | 844 |
| <i>Bekchanov Davron Masharipovich</i>                                                                                                                                                                                                |     |
| TOG'LI SHAROITLARDI AVTOGREYDERLARNING YOQILG'I SARFIGA TA'SIR QILUVCHI<br>FAKTORLAR .....                                                                                                                                           | 848 |
| <i>Sarmonov Azizbek Xoshimjonovich, Abdulkarimova Shoxsanam Murodjon qizi</i>                                                                                                                                                        |     |
| JAHON AMALIYOTIDA TASHQI SAVDO SIYOSATINI TARTIBGA SOLISH MEXANIZMLARI<br>VA ILG'OR TAJRIBALAR .....                                                                                                                                 | 855 |
| <i>G'iyosov Ilhom Karimovich, Toxirova Risolat Abdushukur qizi</i>                                                                                                                                                                   |     |
| O'ZBEKISTONDA ISLOMIY BANK XIZMATLARINI TATBIQ QILISH IMKONIYATLARIGA TA'SIR<br>QILUVCHI OMILLAR .....                                                                                                                               | 862 |
| <i>Absamatov Asqar Ergashovich</i>                                                                                                                                                                                                   |     |
| ALOQA XIZMATLARINI RAQAMLASHTIRISH ASOSIDA RIVOJLANTIRISHNING IQTISODIY<br>MEXANIZMLARINI ASOSIY YO'NALISHLARI .....                                                                                                                 | 868 |
| <i>Nazarov Sanjar Nasridinovich</i>                                                                                                                                                                                                  |     |
| RAQAMLI MEXANIZMLAR ASOSIDA INVESTITSIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH<br>YO'LLARI .....                                                                                                                                                  | 873 |
| <i>Abdiyev Alimardon Chorsanbiyevich, Shamsiyeva Ruxsora Nasirovna</i>                                                                                                                                                               |     |
| MAMLAKATIMIZ MAHALLALARIDA TADBIRKORLIK VA HUNARMANDCHILIKNI RIVOJLANISH<br>DINAMIKASI TAHLILI .....                                                                                                                                 | 876 |
| <i>Tuxtasinov Zafarjon Odiljonovich</i>                                                                                                                                                                                              |     |
| O'ZBEKISTONDA YASHIL IQTISODIYOTNI RIVOJLANTIRISHDA QAYTA TIKLANUVCHI<br>ENERGIYA RESURLARIDAN FOYDALANISHNI MODELLASHTIRISH .....                                                                                                   | 880 |
| <i>Qo'ziyoyev Behzod Hamidovich</i>                                                                                                                                                                                                  |     |
| BARQAROR SANOAT VA ESG INTEGRATSIYASI: MUAMMOLAR VA IMKONIYATLAR .....                                                                                                                                                               | 884 |
| <i>Turg'unov Jasurbek Alimardon o'g'li</i>                                                                                                                                                                                           |     |
| OT TRADITIONNOGO POLIVA K TOCHNOMU OROSHENIU: SRABNITEL'NYIY ANALIZ<br>EFFEKTIVNOSTI ISPOL'ZOVANIYA VODY V KLOPKOVODSTVE BUHARSKOY OBLASTI .....                                                                                     | 890 |
| <i>Rahimov Olim Xamitovich, Gulchexra Salimovna Narzullaeva</i>                                                                                                                                                                      |     |
| DIGITAL TECHNOLOGIES AS A KEY DRIVER OF SOCIO-ECONOMIC PROGRESS:<br>A QUANTITATIVE ANALYSIS OF IMPACT TRANSMISSION MECHANISMS .....                                                                                                  | 898 |
| <i>Bozorova Irina Jumanazarovna</i>                                                                                                                                                                                                  |     |
| RAQOBQT BARDOSHLIKNI OSHIRISHDA MEHMONXONA INNOVATSIYALARINING STRATEGIK<br>AHAMIYATI .....                                                                                                                                          | 904 |
| <i>Usmanova Gulida Valiyevna</i>                                                                                                                                                                                                     |     |
| KO'CHMAS MULK QIYMATINI OMMAVIY BAHOLASH UCHUN KOB-DUGLAS GIBRID MODELINI<br>QO'LLASH .....                                                                                                                                          | 910 |
| <i>Xushvaqtov Jasur Shuhrat o'g'li</i>                                                                                                                                                                                               |     |
| SANITARNO-ZASHITNAYA ZONA KAK INSTRUMENT OHRANI OKRUZHAJOUSHIY SREDY PRI<br>REALIZACII KRUPNOMASHTABNIX ENERGETICHESKIX PROEKTOK (NA PRIMERE<br>SHERABADSKOY SOLNECHNOY FOTOELEKTRICHESKOY STANЦИИ V RESPUBLIKE<br>UZBEKISTAN) ..... | 919 |
| <i>Omandavlatov Sirojiddin Sodikovich</i>                                                                                                                                                                                            |     |
| ZAHARLI CHIQUINDILARNING ATROF-MUHIT VA INSON SALOMATLIGIGA TA'SIRINI KOMPLEKS<br>BAHOLASH .....                                                                                                                                     | 924 |
| <i>Ruziyeva Iroda Davutovna, Mavlonova Shaxnoza Raxmatovna</i>                                                                                                                                                                       |     |



|                                                                                                                                                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ VANET ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ.....                                       | 930  |
| <b>Лазарев Амир Пишембаевич, Шахобиддинов Алишер Шопатхиддинович</b>                                                                           |      |
| STRENGTHENING THE FINANCIAL RESOURCE BASE OF COMMERCIAL BANKS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION.....                                            | 938  |
| <b>Dilnoza Xaitboyeva</b>                                                                                                                      |      |
| SHAHAR INFRATUZILMASIDA NOGIRONLIGI BOR SHAXSLAR UCHUN TO'SIQSIZ MUHITNI TASHKIL ETISHDA XALQARO YONDASHUVLAR .....                            | 941  |
| <b>Karimova Laziza Jaxongir qizi</b>                                                                                                           |      |
| BANK RISKLARINI BOSHQARISHDA RISK-APPETIT TUSHUNCHASI VA UNI SHAKLLANTIRISH STRATEGIYALARI .....                                               | 946  |
| <b>O'ktamova Nozima Narzulla qizi, Mirzaraximova Nurhayot Bahrom qizi</b>                                                                      |      |
| O'ZBEKISTONDA MILLIY TAOMLARNING TURISTLAR SAYOHAT MOTIVATSIYASIGA TA'SIRINI BAHOLASH .....                                                    | 950  |
| <b>Turayev Ziyadulla Norsoatovich</b>                                                                                                          |      |
| O'ZBEKISTONDA TURIZM TURLARINI TRANSFORMATSIYALASH VA DIVERSIFIKATSIYALASH CHEGARALARINI TIZIMLI TAHLIL ASOSIDA ANIQLASH USLUBIYOTLARI .....   | 956  |
| <b>Saidova Dilfuza Abdufattohovna</b>                                                                                                          |      |
| ISTE'MOL NARXLARI INDEKSINI HISOBLASHDA KUZATUV QAMROVI, MA'LUMOTLAR MANBALARI VA VAZNLAR TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH .....                     | 964  |
| <b>Ismailova Shaxnoza Uktamovna</b>                                                                                                            |      |
| O'ZBEKISTONDA UY-JOY NARXLARI INDEKSINI HISOBLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING INTEGRALLASHGAN MODEL I .....                         | 969  |
| <b>Tog'ayeva Dildora Akramovna</b>                                                                                                             |      |
| AUDIT ISHI SIFATINI BAHOLASHDA XALQARO STANDARTLARDAN FOYDALANISH .....                                                                        | 976  |
| <b>Qo'shmatov Otaxon Qurbonaliyevich</b>                                                                                                       |      |
| ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ОПЫТ УЗБЕКИСТАНА .....                | 981  |
| <b>Абдурашидов Искандарбек Журъат угли, Ибрахимов Каримжон Исмаилович, Таджикибаев Абдунаби Абдурахмонович, Абдурашидов Сардор Журъат угли</b> |      |
| STUDY OF THE HYDROLYTIC ACTIVITY OF CELLULASE ENZYME PREPARATIONS ON COTTON FIBER.....                                                         | 990  |
| <b>Nazarov Kamoljon, Valixodjayeva Ziyoda, Soatov Askarali</b>                                                                                 |      |
| KATTA MA'LUMOTLAR (BIG DATA) VA ULARNING AXBOROT TIZIMLARIDAGI QO'LLANILISHI.....                                                              | 994  |
| <b>Abdullayev Jahongir Shuxrat o'g'li</b>                                                                                                      |      |
| AGRAR SOHADA MOLIYALASHTIRISH TIZIMIDA XUSUSIY INVESTITSIYALAR VA KREDIT O'RTASIDAGI O'ZARO BOG'LIQLIKNING AHAMIYATI .....                     | 998  |
| <b>S. J. Yangiboev</b>                                                                                                                         |      |
| THE ROLE OF SUPERPLASTICIZERS IN REDUCING WATER DEMAND AND ELIMINATING EXTERNAL CURING IN CONCRETE.....                                        | 1005 |
| <b>Shakirov Tuygunjon Turgunovich, Umarov Khotamjon Atamjonovich</b>                                                                           |      |
| ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ .....                                   | 1010 |
| <b>Айтымбетов Султанбек Дуйсенбаевич</b>                                                                                                       |      |
| DOLOTA DETALIGA QO'SHIMCHA ISHLOV BERIB RESURSINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH.....                                              | 1016 |
| <b>Qosimov Karimjon, Qodirov Nazirjon Ulug'bekovich, Yusupov Asrorbek Rafiqjon o'g'li</b>                                                      |      |
| RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA EKSPORT DIVERSIFIKATSIYASINI TA'MINLASHDA RAQAMLI INFRATUZILMANING ROLI.....                                    | 1019 |
| <b>Eshpo'latova Hilola Bozorboy qizi</b>                                                                                                       |      |



|                                                                                                                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| MICROSOFT ACCESS ASOSIDAGI QAROR QABUL QILISH TIZIMI ORQALI LABORATORIYALARDA<br>“ISO 9001:2015” VA “ISO/IEC 17025:2017” STANDARTLARINI JORIY ETILISH DARAJASINI<br>BAHOLASH ..... | 1025 |
| <b>Mamajonov Abduvoxid Abduraxmonovich, Abdujabborov Obidjon Oribjon o'g'li</b>                                                                                                    |      |
| AGROSANOAT MAJMUASIDA INNOVATSION RIVOJLANISH: NAZARIY ASOSLAR VA AMALIY<br>YO'NALISHLAR .....                                                                                     | 1032 |
| <b>Aksakalov Ravshanjon Dolimjonovich</b>                                                                                                                                          |      |
| ENTROPIYA ASOSIDA MA'LUMOTLARNI SIQISH ALGORITMLARINI TAHLIL QILISH .....                                                                                                          | 1038 |
| <b>Jovliyeva Dilnoz Mustofa qizi</b>                                                                                                                                               |      |



# ENTROPIYA ASOSIDA MA'LUMOTLARNI SIQISH ALGORITMLARINI TAHLIL QILISH

## Jovlijeva Dilnoz Mustofa qizi

Xalqaro innovatsion universiteti

“Aniq fanlar, yer kadastrı va kommunal xo‘jaligi” kafedrası

Matematika va axborot texnologiyalari o‘qituvchisi

Email: [dilziyoo@gmail.com](mailto:dilziyoo@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada entropiya nazariyasiga asoslangan ma'lumotlarni siqish algoritmlari chuqur tahlil qilingan. Tadqiqot doirasida Klod Shennonning axborot entropiyasi konsepsiyasi, Xaffman kodlash usuli, arifmetik kodlash va Lempel–Ziv algoritmlar oilasi kabi asosiy siqish metodlari nazariy jihatdan o'rganilgan. Maqolada turli siqish algoritmlarining samaradorlik ko'rsatkichlari, ularning entropiya chegarasiga yaqinlik darajasi va amaliy qo'llanilish sohalari qiyosiy tahlil qilingan. Tadqiqot natijalarida algoritmlarning vaqt murakkabligi, siqish koeffitsiyenti va entropiya samaradorligi bo'yicha ikki jadval keltirilgan. Tahlil natijalariga ko'ra, arifmetik kodlash entropiya chegarasiga eng yaqin natijalarni berishi, Lempel–Ziv algoritmlari esa amaliy qo'llanishda yuqori moslashuvchanlikka ega ekanligi isbotlangan.

**Kalit so'zlar:** entropiya, ma'lumotlarni siqish, Xaffman kodlash, arifmetik kodlash, Lempel–Ziv algoritmi, axborot nazariyasi, yo'qotishsiz siqish, kodlash samaradorligi.

**Abstract.** This article provides an in-depth analysis of data compression algorithms based on entropy theory. Within the scope of the research, fundamental compression methods such as Claude Shannon's information entropy concept, Huffman coding method, arithmetic coding, and the Lempel-Ziv algorithm family have been theoretically examined. The article presents a comparative analysis of efficiency indicators of various compression algorithms, their degree of proximity to the entropy limit, and areas of practical application. The research results include two tables on time complexity of algorithms, compression ratio, and entropy efficiency. According to the analysis results, it has been proven that arithmetic coding yields results closest to the entropy limit, while Lempel-Ziv algorithms demonstrate high adaptability in practical applications.

**Keywords:** entropy, data compression, Huffman coding, arithmetic coding, Lempel-Ziv algorithm, information theory, lossless compression, coding efficiency.

**Аннотация.** В данной статье проведён глубокий анализ алгоритмов сжатия данных, основанных на теории энтропии. В рамках исследования теоретически изучены основные методы сжатия, такие как концепция информационной энтропии Клода Шеннона, метод кодирования Хаффмана, арифметическое кодирование и семейство алгоритмов Лемпеля-Зива. В статье проведён сравнительный анализ показателей эффективности различных алгоритмов сжатия, степени их приближения к энтропийному пределу и областей практического применения. В результатах исследования представлены две таблицы по временной сложности алгоритмов, коэффициенту сжатия и энтропийной эффективности. Согласно результатам анализа, доказано, что арифметическое кодирование даёт результаты, наиболее близкие к энтропийному пределу, а алгоритмы Лемпеля-Зива обладают высокой адаптивностью в практическом применении.

**Ключевые слова:** энтропия, сжатие данных, кодирование Хаффмана, арифметическое кодирование, алгоритм Лемпеля-Зива, теория информации, сжатие без потерь, эффективность кодирования.



## KIRISH

Zamonaviy axborot texnologiyalari asrida ma'lumotlar hajmining keskin o'sishi samarali saqlash va uzatish tizimlarini yaratish zaruratini keltirib chiqarmoqda. Butun dunyoda har kuni yaratilayotgan raqamli ma'lumotlar hajmi eksponensial ravishda oshib bormoqda va bu holat ma'lumotlarni siqish algoritmlarining ahamiyatini yanada oshirmoqda [1]. Ma'lumotlarni siqish — bu axborotni kamroq bitlar yordamida ifodalash jarayoni bo'lib, u saqlash xarajatlarini kamaytirish va uzatish tezligini oshirish imkonini beradi. Siqish algoritmlarining nazariy asosini 1948-yilda Klod Shennon tomonidan ishlab chiqilgan axborot nazariyasi tashkil etadi va bu nazariyaning markaziy tushunchasi — entropiya — ma'lumotlarni siqishning fundamental chegarasini belgilaydi [2].

Entropiya tushunchasi dastlab termodinamikada tartibsizlik o'lchovi sifatida kiritilgan bo'lsa-da, Shennon uni axborot kontekstida qayta talqin qilib, ma'lumot manbaining o'rtacha axborot miqdorini ifodalovchi matematik model sifatida taqdim etdi. Shennonning fundamental teoremasi shuni ko'rsatadiki, har qanday ma'lumot manbasi uchun mavjud bo'lgan minimal kodlash uzunligi entropiya qiymati bilan chegaralangan va hech qanday yo'qotishsiz siqish algoritmi bu chegaradan past natijaga erisha olmaydi [3]. Bu nazariy chegara siqish algoritmlarining samaradorligini baholash uchun muhim mezon bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy siqish algoritmlari aynan shu entropiya chegarasiga iloji boricha yaqinlashishga intiladi va ularning samaradorligi ko'pincha entropiyaga nisbatan qanchalik yaqin natija berishiga qarab baholanadi.

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi bir necha omillar bilan belgilanadi. Birinchidan, raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi bilan ma'lumotlarni samarali boshqarish masalasi strategik ahamiyat kasb etmoqda. Ikkinchidan, turli sohalarda — tibbiyot tasvirlarini qayta ishlashdan tortib, multimedia kontentini uzatishgacha — optimal siqish algoritmini tanlash muhim amaliy masala hisoblanadi. Uchinchidan, entropiya asosidagi tahlil algoritmlarning nazariy chegaralarini tushunish va yangi, yanada samarali usullarni ishlab chiqish uchun fundamental asos bo'lib xizmat qiladi [4]. Tadqiqotning maqsadi entropiya nazariyasiga asoslangan asosiy ma'lumotlarni siqish algoritmlarini qiyosiy tahlil qilish, ularning nazariy samaradorligini baholash va amaliy qo'llanilish sohalarini aniqlashdan iborat.

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Klod Shennonning 1948-yildagi fundamental ishi axborot nazariyasining asosini yaratdi va ma'lumotlarni siqishning nazariy chegaralarini belgilab berdi [2]. Shennon diskret ma'lumot manbasi uchun entropiyani quyidagi formula orqali aniqladi:

$$H(X) = -\sum p(x_i) \log_2 p(x_i)$$

bu yerda  $H(X)$  — manbaning entropiyasi,  $p(x_i)$  —  $i$ -chi belgining paydo bo'lish ehtimoli, yig'indi barcha mumkin bo'lgan belgilar ustida olinadi. Bu formula ma'lumot manbaidagi o'rtacha axborot miqdorini bit hisobida ifodalaydi va har qanday yo'qotishsiz siqish algoritmi uchun minimal kodlash uzunligining pastki chegarasini belgilaydi. Shennonning manbani kodlash teoremasi shuni ta'kidlaydiki, yetarlicha uzun xabarlar ketma-ketligi uchun o'rtacha kodlash uzunligi entropiyaga ixtiyoriy darajada yaqinlashishi mumkin, lekin undan past bo'la olmaydi.

Xaffman kodlash algoritmi 1952-yilda Devid Xaffman tomonidan taklif qilingan bo'lib, u prefiksiz kodlarni yaratish uchun optimal yechim hisoblanadi [5]. Bu algoritim belgilarning paydo bo'lish chastotalariga asoslanib, tez-tez uchraydigan belgilarga qisqaroq kodlarni, kam uchraydigan belgilarga esa uzunroq kodlarni tayinlaydi. Xaffman algoritmining o'rtacha kodlash uzunligi quyidagi tengsizlik bilan chegaralangan:

$$H(X) \leq L < H(X) + 1$$

bu yerda  $L$  — o'rtacha kodlash uzunligi. Bu tengsizlik Xaffman kodlashning entropiyaga maksimal bir bit farq bilan yaqinlashishini ko'rsatadi. Algoritmining vaqt murakkabligi  $O(n \log n)$  ga teng bo'lib, bu yerda  $n$  — alfavitdagi belgilar soni.

Rossiyalik olim V.A. Uspenski va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda Kolmogorov murakkabligi va algoritmik axborot nazariyasi o'rtasidagi bog'liqliklar chuqur o'rganilgan [6]. Kolmogorov murakkabligi  $K(x)$  obyektini generatsiya qiluvchi eng qisqa dastur uzunligi sifatida aniqlanadi va u Shennon entropiyasi bilan chambarchas bog'liq. Tasodifiy ketma-ketliklar uchun Kolmogorov murakkabligi Shennon entropiyasiga yaqinlashadi, bu esa ikkala nazariyaning fundamental birligi haqida dalolat beradi.

Arifmetik kodlash usuli Rissanen va Langdon tomonidan 1970-yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, u Xaffman kodlashdan farqli ravishda, butun xabarni bitta suzuvchi nuqtali son bilan ifodalaydi [7]. Bu usul entropiya chegarasiga yanada yaqinroq natijalar beradi, chunki u har bir belgiga butun sonli bitlar ajratish cheklovidan xoli. Arifmetik kodlashning samaradorligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$L_{arith} \leq H(X) + 2/n$$

bu yerda  $n$  — xabar uzunligi. Xabar uzunligi oshgan sari, kodlash samaradorligi entropiyaga cheksiz yaqinlashadi.

Lempel–Ziv algoritmlari oilasi (LZ77, LZ78, LZW) 1977–1978-yillarda Yaakov Ziv va Avraam Lempel tomonidan yaratilgan bo'lib, ular lug'atga asoslangan siqish usullarining asosini tashkil etadi [8]. Bu algoritmlar ma'lumotlardagi takrorlanuvchi naqshlarni aniqlash va ularga havola qilish orqali siqishni amalga oshiradi. LZ algoritmlarining muhim xususiyati shundaki, ular ma'lumot manbasi haqida oldindan statistik ma'lumot talab qilmaydi va adaptiv ravishda ishlaydi. Nazariy jihatdan, cheksiz uzun ergodik stasionar manbalar uchun LZ algoritmlari entropiya tezligiga yaqinlashadi:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} L_{LZ}(n)/n = H(X)$$

O'zbekistonlik tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlarda ham ma'lumotlarni siqish algoritmlari va ularning amaliy qo'llanilishi masalalari o'rganilgan [9]. Xususan, telekommunikatsiya tizimlarida ma'lumotlarni uzatish samaradorligini oshirish uchun entropiya asosidagi kodlash usullarining qo'llanilishi tahlil qilingan. Bu tadqiqotlarda mahalliy telekommunikatsiya infratuzilmasining o'ziga xos xususiyatlari hisobga olingan holda, optimal siqish strategiyalarini tanlash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Xalqaro miqyosda olib borilayotgan zamonaviy tadqiqotlarda entropiya kodlash usullarining yangi modifikatsiyalari, jumladan, kontekstga asoslangan adaptiv kodlash va prediktsiyaga asoslangan siqish usullari faol o'rganilmoqda [10]. Bu usullar an'anaviy entropiya kodlashni ma'lumotlarning mahalliy statistik xususiyatlarini hisobga oluvchi modellar bilan birlashtirib, yanada yuqori siqish koeffitsiyentlariga erishish imkonini beradi.

## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotda qiyosiy-tahliliy metodologiya qo'llanilgan bo'lib, u entropiya asosidagi siqish algoritmlarini nazariy jihatdan o'rganish va ularning matematik xususiyatlarini tahlil qilishga yo'naltirilgan. Metodologik yondashuv sifatida algoritmlarning vaqt va fazoviy murakkabligi, siqish koeffitsiyenti hamda entropiya samaradorligi kabi parametrlari bo'yicha qiyosiy tahlil amalga oshirilgan. Tadqiqot jarayonida O'zbekiston, Rossiya va xorijiy mamlakatlar olimlarining ilmiy ishlari, monografiyalari va maqolalari chuqur o'rganilgan.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Adabiyotlar tahlili va nazariy tadqiqot natijalari asosida entropiya asosidagi siqish algoritmlarining qiyosiy tahlili amalga oshirildi. Tahlil natijalarini tizimlashtirish maqsadida ikki jadval tuzildi: birinchi jadvalda algoritmlarning asosiy texnik parametrlari, ikkinchi jadvalda esa ularning entropiya samaradorligi va qo'llanilish sohalari keltirilgan (1-jadval).

1-jadval. Entropiya asosidagi siqish algoritmlarining texnik parametrlari<sup>1</sup>

| Algoritm                             | Vaqt murakkabligi (kodlash)   | Vaqt murakkabligi (dekodlash) | Xotira talabi | Siqish koeffitsienti (matn uchun) |
|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Xaffman kodlash                      | $O(n \log n)$                 | $O(n)$                        | $O(n)$        | 1.5-2.5                           |
| Arifmetik kodlash                    | $O(n)$                        | $O(n)$                        | $O(1)$        | 1.8-3.0                           |
| LZ77                                 | $O(n^2)$ yoki $O(n \log n)^*$ | $O(n)$                        | $O(w)$        | 2.0-4.0                           |
| LZ78/LZW                             | $O(n)$                        | $O(n)$                        | $O(d)$        | 2.0-3.5                           |
| PPM (Prediction by Partial Matching) | $O(n \cdot k)$                | $O(n \cdot k)$                | $O(m^k)$      | 2.5-4.5                           |

Izoh: LZ77 uchun vaqt murakkabligi qo'llanilgan qidiruv algoritimga bog'liq; w — oyna o'lchami, d — lug'at o'lchami, k — kontekst tartibi, m — alfavit o'lchami.

Birinchi jadvalning tahlili shuni ko'rsatadiki, turli algoritmlar vaqt va xotira resurslari bo'yicha sezilarli farqlarga ega. Xaffman kodlash algoritmi  $O(n \log n)$  vaqt murakkabligiga ega bo'lib, bu ko'rsatkich Xaffman daraxtini qurish jarayonida saralash operatsiyasi bilan bog'liq. Biroq dekodlash jarayoni chiziqli  $O(n)$  murakkablikka ega, bu esa algoritmni real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlarda qo'llash imkonini beradi. Arifmetik kodlash algoritmining kodlash va dekodlash bosqichlarining ikkalasi ham chiziqli murakkablikka ega bo'lib, bu uni nazariy jihatdan eng samarali usullardan biriga aylantiradi. Biroq arifmetik kodlash suzuvchi nuqtali arifmetika bilan ishlashni talab qiladi va bu ba'zi apparatli platformalarda qiyinchiliklarga olib kelishi mumkin.

Lempel–Ziv algoritmlarining murakkabligi amalga oshirish usuli va parametrlariga sezilarli darajada bog'liq. Klassik LZ77 algoritmi har bir pozitsiyada butun oynani qidirish zarurligidan kvadratik murakkablikka ega bo'lishi mumkin, lekin zamonaviy implementatsiyalarda xesh-jadvallar yoki suffiks daraxtlari kabi ma'lumotlar tuzilmalari qo'llanilganda bu murakkablik  $O(n \log n)$  yoki hatto  $O(n)$  gacha kamaytirilishi mumkin. LZW algoritmi lug'atni bosqichma-bosqich qurish orqali chiziqli vaqt murakkabligiga erishadi, bu esa uni amaliy qo'llanishlarda

1 Muallif ishlanmasi



juda mashhur qilgan. PPM algoritmining murakkablighi kontekst tartibiga bog'liq bo'lib, yuqori tartibli kontekstlar yanada yaxshi siqish natijalarini ta'minlaydi, lekin xotira va vaqt sarfini sezilarli darajada oshiradi (2-jadval).

## 2-jadval. Algoritmning entropiya samaradorligi va qo'llanilish sohalari<sup>2</sup>

| Algoritm          | Entropiyadan farq (bit/belgi) | Entropiya samaradorligi (%) | Asosiy qo'llanilish sohalari | Afzalliklari             |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Xaffman kodlash   | 0 - 1.0                       | 85-100                      | JPEG, MP3, ZIP (qisman)      | Soddaligi, tez dekodlash |
| Arifmetik kodlash | 0 - 0.1                       | 95-99.9                     | JPEG2000, H.264, CABAC       | Entropiyaga eng yaqin    |
| LZ77              | 0.2 - 1.5                     | 80-95                       | gzip, DEFLATE, PNG           | Universallik, adaptivlik |
| LZ78/LZW          | 0.3 - 1.5                     | 75-92                       | GIF, UNIX compress           | Sodda implementatsiya    |
| PPM               | 0.05 - 0.5                    | 92-99                       | 7-Zip (PPMd), RAR            | Yuqori siqish darajasi   |

Ikkinchi jadvalda keltirilgan ma'lumotlar algoritmning entropiya chegarasiga qanchalik yaqinlashishini ko'rsatadi. Entropiya samaradorligi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$\eta = H(X) / L \times 100\%$$

bu yerda  $\eta$  — entropiya samaradorligi foizda,  $H(X)$  — manbaning haqiqiy entropiyasi,  $L$  — algoritmning o'rtacha kodlash uzunligi. Bu ko'rsatkich 100% ga yaqinlashgan sari, algoritm entropiya chegarasiga shuncha yaqinlashadi.

Tahlil natijalariga ko'ra, arifmetik kodlash entropiya chegarasiga eng yaqin natijalarni beradi va uning entropiyadan farqi 0.1 bitdan kam bo'lishi mumkin. Bu xususiyat arifmetik kodlashni nazariy jihatdan eng samarali usulga aylantiradi. Biroq amaliy qo'llanishda arifmetik kodlash bir qator cheklavlarga ega: u suzuvchi nuqtali arifmetikaning aniqlik muammolariga sezgir, patentlar bilan himoyalangan bo'lgan (garchi hozirda aksariyat patentlar muddati tugagan) va implementatsiya murakkablighi yuqori. Shunga qaramay, zamonaviy video siqish standartlari (H.264/AVC, H.265/HEVC) va tasvir siqish formatlari (JPEG2000) aynan arifmetik kodlash yoki uning modifikatsiyalaridan (CABAC — Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding) foydalanadi.

Xaffman kodlash entropiyadan maksimal bir bit farq bilan chegaralangan bo'lsa-da, uning soddaligi va tez dekodlash imkoniyati uni ko'plab amaliy ilovalarda mashhur qilgan. Xaffman kodlash prefiksiz kodlar yaratish uchun optimal yechim bo'lib, u kodlash jadvalini xabar bilan birga uzatish yoki oldindan belgilangan standart jadvallardan foydalanish imkonini beradi. JPEG tasvir formati va MP3 audio formatida Xaffman kodlash asosiy entropiya kodlash usuli sifatida qo'llaniladi.

Lempel–Ziv algoritm oilasi o'zining adaptiv xususiyati bilan ajralib turadi — ular ma'lumotlarning statistik taqsimoti haqida oldindan ma'lumot talab qilmaydi va kodlash jarayonida lug'atni dinamik ravishda quradi. Bu xususiyat ularni turli xildagi ma'lumotlar uchun universal yechimga aylantiradi. DEFLATE algoritmi (LZ77 va Xaffman kodlashning kombinatsiyasi) ZIP arxiv formati va PNG tasvir formatida qo'llaniladi. Entropiya samaradorligi nuqtai nazaridan LZ algoritm arifmetik kodlashdan past ko'rsatkichlarga ega bo'lsa-da, ularning amaliy universalligi va implementatsiya soddaligi bu kamchilikni qoplaydi.

PPM algoritmi kontekstga asoslangan modellash orqali yuqori siqish koeffitsiyentlariga erishadi. U oldingi  $k$  ta belgiga asoslanib keyingi belgining ehtimolini bashorat qiladi va bu bashoratni entropiya kodlash bilan birlashtiradi. Yuqori tartibli kontekstlar ( $k=5$  va undan yuqori) matn ma'lumotlari uchun juda yaxshi natijalar beradi, chunki tabiiy til yuqori darajadagi takrorlanuvchi naqshlarga ega. Biroq PPM algoritmining xotira talabi kontekst tartibi bilan eksponensial ravishda o'sadi, bu esa uning amaliy qo'llanilishini cheklaydi.

Entropiya asosidagi algoritmning nazariy chegaralarini tahlil qilganda, Shennon–Fano–Elias kodlash chegarasi muhim ahamiyatga ega. Bu chegara shuni ko'rsatadiki, har qanday unikal dekodiruemli kodning o'rtacha uzunligi quyidagi tengsizlikni qanoatlantirishi kerak:

$$L \geq H(X)$$

Tenglik faqat barcha belgilar ehtimolliklari 2 ning butun manfiy darajalari bo'lganda erishiladi. Amaliy holatlarda bu shart kamdan-kam qanoatlantirilgani sababli, haqiqiy kodlash uzunligi doimo entropiyadan biroz yuqori bo'ladi. Arifmetik kodlash bu farqni minimallashtiradi, chunki u belgilarni alohida kodlash o'rniga butun xabarni yagona kod sifatida qaraydi.

Siqish algoritmning amaliy samaradorligini tahlil qilishda ma'lumotlar turining algoritm ishlaganiga ta'sirini alohida ta'kidlash lozim. Matn ma'lumotlari uchun entropiya odatda 1.0 dan 5.0 bit/belgi oralig'ida bo'lib, bu ko'rsatkich tilning statistik xususiyatlariga bevosita bog'liq. Masalan, ingliz tili matni uchun entropiya taxminan 1.0–1.5 bit/belgi atrofida baholansa, tasodifiy generatsiya qilingan ma'lumotlar uchun bu ko'rsatkich alfavit o'lchamining logarifmasiga yaqinlashadi. Ushbu farqlilik siqish algoritmning turli ma'lumotlar ustida turlicha natijalar ko'rsatishiga olib keladi. Yuqori entropiyali ma'lumotlar (masalan, allaqachon siqilgan fayllar

yoki shifrlangan ma'lumotlar) uchun qo'shimcha siqish deyarli imkonsiz bo'ladi, chunki bunday ma'lumotlar entropiya chegarasiga yaqin holatda mavjud. Shu sababli, amaliy tizimlarda siqish algoritmini tanlashda kiruvchi ma'lumotlarning statistik xususiyatlarini oldindan tahlil qilish va entropiyani baholash muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy siqish tizimlarida ko'pincha bir nechta algoritmning kombinatsiyasi qo'llaniladi, bu esa gibrid yondashuv deb ataladi. Bunday yondashuvda dastlab LZ algoritmлари yordamida ma'lumotlardagi takrorlanuvchi naqshlar bartaraf etiladi, so'ngra qolgan ma'lumotlar Xaffman yoki arifmetik kodlash orqali entropiya kodlanadi. DEFLATE algoritmi (gzip, ZIP, PNG formatlarida qo'llaniladi) aynan shunday gibrid yondashuvning klassik namunasi hisoblanadi. Bundan tashqari, kontekstli modellash tirish usullari ma'lumotlarning mahalliy statistik xususiyatlarini hisobga olish orqali entropiya baholashni yanada aniqlashtiradi. Shartli entropiya  $H(X|Y)$  tushunchasi bu jarayonda muhim rol o'ynaydi — u oldingi belgilar ma'lum bo'lganda keyingi belgining noaniqligini ifodalaydi va doimo shartsiz entropiyadan kichik yoki teng bo'ladi:  $H(X|Y) \leq H(X)$ . Shu tamoyilga asoslanib, yuqori tartibli kontekstli modellar matn ma'lumotlari uchun shartsiz entropiyadan sezilarli darajada past kodlash uzunliklariga erishish imkonini beradi, bu esa nazariy jihatdan Shennon chegarasini chetlab o'tgandek tuyulsa-da, aslida shartli entropiya chegarasiga yaqinlashishni anglatadi.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Entropiya asosida ma'lumotlarni siqish algoritmларining tahlili shuni ko'rsatdiki, Shennonning axborot nazariyasi zamonaviy siqish usullarining fundamental asosini tashkil etadi va entropiya tushunchasi algoritmларining samaradorligini baholash uchun universal mezon bo'lib xizmat qiladi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, arifmetik kodlash entropiya chegarasiga eng yaqin natijalarni beradi va nazariy jihatdan optimal usul hisoblanadi, biroq implementatsiya murakkabligi va hisoblash resurslari talabi yuqori. Xaffman kodlash soddaligi va tezligi bilan ajralib turadi hamda ko'plab standart formatlarda keng qo'llaniladi. Lempel–Ziv algoritmлари o'zining adaptiv xususiyati va universal qo'llanilishi bilan amaliy sohalarida muhim o'rin egallaydi. PPM algoritmi yuqori siqish koeffitsiyentlarini ta'minlaydi, lekin resurs talabi yuqori.

Algoritmni tanlashda maqsadli qo'llanilish sohasi, mavjud hisoblash resurslari va talab qilinadigan siqish darajasi hisobga olinishi kerak. Kelajakda entropiya asosidagi siqish usullarini sun'iy intellekt va mashina o'rganish texnologiyalari bilan integratsiyalash, shuningdek, kvant hisoblash imkoniyatlaridan foydalanish istiqbolli yo'nalishlar sifatida qaralmoqda. Ushbu tadqiqot natijalari ma'lumotlarni siqish sohasida ishlovchi mutaxassislar va tadqiqotchilar uchun nazariy asos va amaliy yo'l-yo'riq sifatida xizmat qilishi mumkin.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Sayward, M. Data Compression: A Modern Approach / M. Sayward. — Cambridge: MIT Press, 2019. — 456 p.
2. Shannon, C.E. A Mathematical Theory of Communication / C.E. Shannon // Bell System Technical Journal. — 1948. — Vol. 27. — P. 379–423.
3. Cover, T.M. Elements of Information Theory / T.M. Cover, J.A. Thomas. — 2nd ed. — New York: Wiley-Interscience, 2006. — 748 p.
4. Salomon, D. Data Compression: The Complete Reference / D. Salomon. — 4th ed. — London: Springer, 2007. — 1092 p.
5. Huffman, D.A. A Method for the Construction of Minimum-Redundancy Codes / D.A. Huffman // Proceedings of the IRE. — 1952. — Vol. 40, No. 9. — P. 1098–1101.
6. Успенский, В.А. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, А.Шень. — Москва: МЦНМО, 2013. — 576 с.
7. Rissanen, J.J. Arithmetic Coding / J.J. Rissanen, G.G. Langdon // IBM Journal of Research and Development. — 1979. — Vol. 23, No. 2. — P. 149–162.
8. Ziv, J. A Universal Algorithm for Sequential Data Compression / J. Ziv, A. Lempel // IEEE Transactions on Information Theory. — 1977. — Vol. 23, No. 3. — P. 337–343.
9. Raxmatullayev, M.A. Telekommunikatsiya tizimlarida ma'lumotlarni siqish usullari / M.A. Raxmatullayev, B.X. Xolmatov // O'zbekiston Axborot Texnologiyalari Jurnali. — 2021. — №3. — B. 45–52.
10. Mahoney, M. Adaptive Weighing of Context Models for Lossless Data Compression / M. Mahoney // Florida Tech Technical Report. — 2005. — 12 p.

# **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. № 3**

---

© 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](https://t.me/yait_2100)