

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

№4

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

2026
APREL



Milliy nashrlar

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

05.00.00 - Texnika fanlari
08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic Resource Index
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

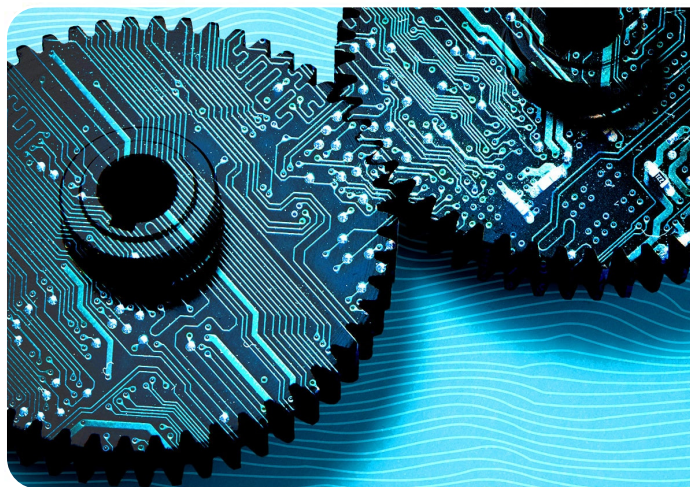
ROAD

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



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, aprel.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

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

Tahrir hay'ati:

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

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

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

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

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

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

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

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

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

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

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

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

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

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

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

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

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

muhandislik & iqtisodiyot

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

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellashtirish
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

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

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

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



MUNDARIJA

STRATEGIC INTEGRATION OF BUSINESS PLANNING AND FORECASTING IN INDUSTRIAL ENTERPRISES.....	11
Sharipov K.A., Ismatullayev T.R.	
ВКЛАД БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МАХАЛЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН: МЕХАНИЗМЫ, ДИНАМИКА И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ	21
Бабаназарова Гульзар Зиуатдиновна	
BUDJET TASHKILOTLARIDA XARAJATLARNI REJALASHTIRISH VA MOLIYAVIY NAZORATNI TASHKIL ETISH.....	27
Karayev Payzillaxon Yusufxonovich	
FERMER XO'JALIKLARINI MOLIYAVIY QO'LLAB-QUVVATLASHDA SUBSIDIYA AMALIYOTINI TAKOMILLASHTIRISH.....	32
Xakimov Zafar Ibragimovich	
IQTISODIY O'SISHGA ERISHISHDA DAVLAT INNOVATSION VA INVESTITSION SIYOSATINING O'RNI	38
Xaydarova Yorqinoy Asqar qizi	
QURILISH SANOATIDA KORXONALARNI MOLIYALASHTIRISHNING NAZARIY KONSEPSIYALARI VA ZAMONAVIY YONDASHUVLARI.....	44
Igitov Jurabek Kuzibekovich	
ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	50
Абдуллаева Матлуба Нематовна, Акбарова Муфаррах Мухитдиновна	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПАЕНС-КОНТРОЛЯ В КОМПАНИЯХ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ В УЗБЕКИСТАНЕ	56
Халтурдиев Айтмурат Маратович	
O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING ICHKI BELGILARI	64
Saatova Lolaxon Ergashevna	
INNOVATSION YONDASHUVLAR ASOSIDA OZIQ-OVQAT KORXONALARIDA RAQOBATBARDOSHLIKNI OSHIRISH MECHANIZMLARI	71
Pulatov Abdullo	
MAJBURIY IJRO ETISH CHORALARINI TAKOMILLASHTIRISH: MILLIY VA XORIJIY TAJRIBA.....	76
Axmedov Zafarjon Zokirjon	
МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ESG-ТРАНСФОРМАЦИИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ	80
Ташпулатов Дильмурад Рустамович	
KORPORATIV KORXONALARDA KAPITALNI BUDJETLASHTIRISH JARAYONINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI.....	85
Latipova Shaxnoza Maxmudovna	
INNOVATSION MENEJMENTDA KOMMUNIKATSIYA VA TASHKILY MOSLASHUVCHANLIKNING ROLI: O'ZBEKISTON SHAROITI MISOLIDA	92
Atamatov Abdusalil Salomovich	
QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING AHAMIYATI VA UNING SALOHİYATINI BELGILOVCHI OMILLAR	97
Qodirov Baxodir Tursunovich, To'rayev Qaxramon Zokirjonovich	



NAMANGAN VILOYATIDA AYOLLAR TADBIRKORLIK FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA TADBIRKORLIK MUHITINI BAHOLASH	103
Raximova Moxigul Isroiljonovna	
O'ZBEKISTON IQTISODIYOTIGA TO'G'RIDAN-TO'G'RI XORIJIY INVESTITSİYALARNI JALB ETISH BILAN BOG'LIQ MUAMMOLAR VA ULARNI BARTARAF ETISH YO'LLARI	107
Davitova Shaxzoda Doniyor qizi	
ANALYSIS OF THE FORMATION OF MARKET DEMAND AND THE ESTABLISHMENT OF EQUILIBRIUM IN A MARKET ECONOMY	112
Kamilova Nargiza	
BO'LAJAK FIZIKA O'QITUVCHILARINI NANOTEXNOLOGIYA SOHASIDAGI BILIMLARNI TAQDIM ETISHGA VA O'QITISHGA TAYYORLASH METODIKASI	115
Sottarov Abdulvali Umirqulovich	
INTEGRATING AI INTO STRATEGIC MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS	120
Uktamova Durdona Bakhtiyor qizi, Sultonali Umaraliyevich Mekhmonov	
BARQAROR RIVOJLANISH SHAROITIDA IJTIMOYIY HISOBOTLAR VA ULARNING AHAMIYATI	130
Sayfullayev Mexroj Sayfullayevich	
SANOAT KLASTERINING IQTISODIY SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING USLUBIY JIHATLARI.....	135
Satvoldiyev Ulugbek Kamilovich	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA TIJORAT BANKLARI LIKVIDLIGINI BOSHQARISHNI TAKOMILLASHTIRISHNING INNOVATSION YONDASHUVLARI	140
Yangiboev Rustam Berdiyrovich	
MINTAQA IQTISODIY O'SISH DRAYVERLARINI RIVOJLANTIRISHDA MOLIYAVIY XAVFLARNI BOSHQARISH MEKANIZMLARI.....	145
Turopova Nigora Xolmurod qizi	
ЭКОЛОГИЯ ТУРИСТА КАК МЕТОД СОЗДАНИЯ КОМФОРТНОЙ И УСТОЙЧИВОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВЕННИКОВ.....	149
Наурызбаев Алиакбар Рустамович	
BINO VA INSHOOTLARNI BARPO ETISHDA PREFABRIKATSIYALASHGAN HAMDA MODULLI QURILISH TIZIMLARINI AQLLI BOSHQARUV ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH	152
Solijonov Javoxirmirzo Obidjon o'g'li	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA AKSIYADORLIK TIJORAT BANKLARIDA KORPORATIV BOSHQARUVNI XALQARO STANDARTLAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH	163
Saidaxmedova Aida Mirzayevna	
O'ZBEKISTONDA KO'CHAT YETISHTIRISHNING HOZIRGI HOLATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	169
Abdufarmonov Farrux Faxriddinovich	
O'ZBEKISTONDA EKSPORTGA YO'NALTIRILGAN QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI SIFATI VA XALQARO STANDARTLARGA MUVOFIQLIGI TAHLILI	174
Safarova Muxabbat Radjabovna	
TIJORAT BANKLARI DEPOZIT SIYOSATI VA DEPOZIT BAZASI DINAMIKASINING BANK LIKVIDLIGIGA TA'SIRI	178
Sulaymanov Samandarboy Adhambek o'g'li	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA ISLOMIY MOLIYANING BANK TIZIMIGA INTEGRATSIYASI: MUAMMOLAR, IMKONIYATLAR VA TRANSFORMATSIYA YO'NALISHLARI	186
Adilov Zuxriddin Marip o'g'li	
SAMARQAND VILOYATI SANOATINING HUDUDIY TARKIBINI TAKOMILLASHTIRISHNING AYRIM MASALALARI.....	190
Uralov Eliboy Omonovich	



DIVERSIFIKATSIYALASHUV ASOSIDA QURILISH TARMOG' I RIVOJLANISHINI KO'P OMILLI BOG'LANISHLAR ASOSIDA MODELLASHTIRISH.....	194
<i>Yembergenova Aynur Aydosbaevna</i>	
ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН В КИТАЕ: СОСТАВ, СВОЙСТВА, ИННОВАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	201
<i>Карабаев Абдужаббор Мелиевич, Занг Хайфей</i>	
TADBIRKORLIK FAOLIYATIDA SUBYEKTIV RISKNI SHAKLLANTIRUVCHI KOGNITIV OMILLAR VA ULARNI BOSHQARISH MEKANIZMLARI	205
<i>Abduxamid Abdumalikovich Bektemirov</i>	
HOMILADOR AYOLLAR UCHUN MAXSUS KIIYIMLARNI LOYIHALASHDA ISTE'MOLCHILAR TALABLARINI O'RGANISH	211
<i>D.Sattarova, U.Vakhidova, D.Madiyarovna</i>	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA AHOLI DAROMADLARIGA TA'SIR ETUVCHI STATISTIK INDIKATORLAR TIZIMINING METODOLOGIK ASOSLARI VA ULARNING TAHLILIIY IMKONIYATLARI	217
<i>Atayev Jaxongir Erkinovich</i>	
KICHIK BIZNES INVESTITSION KREDITLARINI TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN MOLIYALASHTIRISH.....	221
<i>M.O.Yuldoshova</i>	
HUDUDNING "YASHIL IQTISODIYOT" ASOSIDA RIVOJLANISHINI TADQIQ ETISH: KO'RSATKICHLAR TIZIMI VA BAHOLASH USULLARI	226
<i>Shomirzayev Abdug'affor Abdujabbor o'g'li</i>	
O'ZBEKISTONDA SUV XO'JALIGI TIZIMIDAGI QAYTA TIKLANUVCHI HAVZALAR	231
<i>To'rayev Rasul Nortojiyevich, Seytov Aybek Jumabayevich, Uteuliyev Niyatbay Uteuliyevich, Haydarova Roziya Davronovna</i>	
KORXONALAR IQTISODIY BARQARORLIGINING NAZARIY MODELLARI VA SINERGETIK YONDASHUV ASOSIDA BAHOLASH MEKANIZMLARI	236
<i>Iminova Nargizaxon Akramovna</i>	
TIJORAT BANKLARINING INVESTITSIYA SIYOSATI VA QIMMATLI QOG'OZLAR PORTFELINI BOSHQARISH STRATEGIYALARI	241
<i>Abduvaliyev Sanjar Abdurahmonovich</i>	
PAHTA VA MEVA-SABZAVOT YETISHTIRUVCHI FERMERLARDA TAVAKKALCHILIK XULQ-ATVORINING QIYOSIIY TAHLILI: ISTIQBOL NAZARIYASI ASOSIDA.....	249
<i>Tadjiyev Abdusame Abduhamidovich</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	253
<i>Алиев Абдулазиз Исмаилович, Кахрамонова Азиза Шухрат кизи</i>	
QQS TIZIMI SAMARADORLIGINI XALQARO INDIKATORLAR ASOSIDA BAHOLASH	259
<i>Eshkarayev Bobir Chariyevich</i>	
QISHLOQ XO'JALIGIDA OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHNING INNOVATSION USULLARI	265
<i>Tadjimirzayev Anvar Abduvoxidovich, Batirova Raxima Abdujabborovna</i>	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TIJORAT BANKLARIDA KREDIT RISKINI BOSHQARISH MEKANIZMINING AMALIIY TAHLILLARI.....	273
<i>Hamroyev Sherzod Axtamovich</i>	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ УЗБЕКИСТАНА.....	280
<i>Тен Марина Владимировна</i>	
O'ZBEKISTON SANOATIDA MAHALLIYLASHTIRISH DASTURLARINING IMPORT O'RNINI BOSISHDAGI SAMARADORLIGI TAHLILI	287
<i>Sobitova Ra'no Solidjonovna</i>	



NEFT-GAZ LOYIHALARIDA DAVLAT VA INVESTOR MANFAATLARINI MUVOFIQLASHTIRISHNING FISKAL-BOJXONA MEXANIZMLARI.....	290
Mansurov Obid Zaynidinovich	
QURILISH KORXONALARI FAOLIYAT SAMARADORLIGINI BAHOLASH INSTRUMENTLARI	296
Yahyoyev To'liqin Ismatulla o'g'li	
QASHQADARYO VILOYATIDA TURIZMNI RIVOJLANTIRISHDA TRANSPORT INFRATUZILMASINING TA'SIRI.....	300
Jahongir Ruziboyevich Qosimov, Narzullayeva Charos	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI TIJORAT BANKLARIDA KREDIT PORTFELINING SEKTORLAR KESIMIDAGI RISKLARI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI.....	306
Norova Nozima Nabiyeвна	
AVTOMOBIL SANOATI KORXONALARIDA BREND STRATEGIYASINI BOSHQARISHNING ZAMONAVIY MODELLARI.....	312
Boboyev L Kadruxja Djuraxodjayeвich	
HUDUD EKSPORT SALOHİYATINI STATISTIK TADQIQ ETISHDA RCA INDEKSIDAN FOYDALANISH.....	318
Xurramov Ramazon Allayor o'g'li	
СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЕЙ БРЕНДОВ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	325
Бобоев Л Кадрухжа Джураходжаевич	
HUDUDLARDA UY-JOY QURILISHI JARAYONINI TASHKIL ETISHNING QONUNIYATLARI VA TAMOYILLARI.....	331
Usmanov Mirumar Abdulla o'g'li	
OYNALI FASAD TIZIMLARINI MONTAJ QILISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI	339
Inamov Boxodir Nizamovich, Ozodxo'jayev G'aybulla Sherzodxo'ja o'g'li	
KLASSIK SHIFRLASH ALGORITMLARINING XUSUSIYATLARINI NEYRON TARMOQ ORQALI O'RGANISH.....	344
Davlatov Mirzo-Ulug'bek Bobir o'g'li, Allanov Orif Menglimuratovich, Turdibekov Baxtiyor Baxodir o'gli	



KLASSIK SHIFRLASH ALGORITMLARINING XUSUSIYATLARINI NEYRON TARMOQ ORQALI O'RGANISH

Davlatov Mirzo-Ulug'bek Bobir o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti tayanch doktoranti

ORCID : 0009-0003-5246-9521

Allanov Orif Menglimuratovich

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,

Kiberxavfsizlik va kriminalistika kafedrası mudiri

ORCID : 0000-0002-7821-8486

E-mail: orif_allanov@mail.ru

Turdibekov Baxtiyor Baxodir o'g'li

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi

Toshkent axborot texnologiyalari universiteti,

Kiberxavfsizlik va kriminalistika kafedrası assistenti

ORCID : 0009-0003-4511-8969

E-mail: baxtiyorturdibekov04@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot ishida klassik shifrlash algoritmlarining asosiy xususiyatlarini sun'iy neyron tarmoqlar yordamida o'rganish va tahlil qilish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida monoalfavitli va polialfavitli shifrlash algoritmlariga xos bo'lgan statistik, strukturaviy hamda lingvistik belgilar ajratib olinadi va ular asosida neyron tarmoq modeli shakllantiriladi. Shifratlar to'plami asosida o'qitilgan model orqali turli klassik shifrlash algoritmlarining farqlovchi xususiyatlarini aniqlash imkoniyati baholanadi. Ish doirasida sun'iy neyron tarmoqlarning kriptografik ma'lumotlar bilan ishlashdagi samaradorligi va aniqlik darajasi klassik kriptotahlil usullari bilan taqqoslanadi. Olingan natijalar klassik shifrlash algoritmlarini avtomatik aniqlash, tasniflash hamda kriptotahlil jarayonlarini intellektuallashtirishda neyron tarmoqlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Kalit so'zlar: klassik shifrlash algoritmlari; kriptografiya; kriptotahlil; sun'iy neyron tarmoqlari; mashinali o'rganish; chuqur o'rganish; shifrat; statistik xususiyatlar; monoalfavitli shifrlash; polialfavitli shifrlash; algoritmlarni tasniflash; axborot xavfsizligi; intellektual tahlil.

Abstract. This study examines the issues of analyzing and investigating the main characteristics of classical encryption algorithms using artificial neural networks. During the research process, statistical, structural, and linguistic features inherent in monoalphabetic and polyalphabetic encryption algorithms are identified, and a neural network model is constructed based on these features. The capability of the trained model to distinguish between different classical encryption algorithms is evaluated using a dataset of ciphertexts. Within the scope of the study, the efficiency and accuracy of artificial neural networks in processing cryptographic data are compared with classical cryptanalysis methods. The obtained results expand the possibilities of using neural networks for automatic identification, classification of encryption algorithms, and the intellectualization of cryptanalysis processes.

Keywords: classical encryption algorithms; cryptography; cryptanalysis; artificial neural networks; machine learning; deep learning; ciphertext; statistical features; monoalphabetic encryption; polyalphabetic encryption; algorithm classification; information security; intelligent analysis.



Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы исследования и анализа основных характеристик классических алгоритмов шифрования с использованием искусственных нейронных сетей. В процессе исследования выделяются статистические, структурные и лингвистические признаки, характерные для моноалфавитных и полиалфавитных алгоритмов шифрования, на основе которых формируется модель нейронной сети. Оценка возможностей выявления отличительных особенностей различных классических алгоритмов шифрования осуществляется с помощью модели, обученной на наборе шифртекстов. В рамках работы проводится сравнительный анализ эффективности и точности искусственных нейронных сетей при работе с криптографическими данными по сравнению с классическими методами криптоанализа. Полученные результаты расширяют возможности применения нейронных сетей для автоматического определения, классификации алгоритмов шифрования и интеллектуализации процессов криптоанализа.

Ключевые слова: классические алгоритмы шифрования; криптография; криптоанализ; искусственные нейронные сети; машинное обучение; глубокое обучение; шифртекст; статистические характеристики; моноалфавитное шифрование; полиалфавитное шифрование; классификация алгоритмов; информационная безопасность; интеллектуальный анализ.

KIRISH

Bugungi kunda raqamli axborot hajmining keskin oshishi va axborot almashinuvi jarayonlarining globallashuvi sharoitida axborot xavfsizligini ta'minlash masalalari alohida dolzarflik kasb etmoqda. Ushbu jarayonda kriptografiya axborotni ruxsatsiz kirishlardan himoyalashning asosiy vositalaridan biri sifatida muhim o'rin egallaydi. Zamonaviy kriptografik algoritmlar keng qo'llanilishiga qaramasdan, klassik shifrlash algoritmlari kriptografiya fanining nazariy asoslarini shakllantirishda, shuningdek, kriptotahlil metodlarini o'rganishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Klassik shifrlash algoritmlari, jumladan monoalfavitli va polialfavitli shifrlash usullari, o'ziga xos statistik, strukturaviy hamda lingvistik xususiyatlarga ega bo'lib, ushbu belgilar orqali ularni aniqlash va farqlash mumkin. An'anaviy kriptotahlil usullari ko'pincha inson tajribasi va statistik hisob-kitoblarga tayanadi, bu esa katta hajmdagi shifmatnlarni tez va samarali tahlil qilish imkoniyatini ma'lum darajada cheklaydi.

Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida axborot xavfsizligini ta'minlash masalasi har bir davlatning strategik ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylanib bormoqda. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida davlat boshqaruvi, iqtisodiyot, moliya tizimi hamda ijtimoiy sohalarda raqamli xizmatlar keng joriy etilmoqda. Shu bilan birga, kiberxavflar va axborot tahdidlarining ko'lami ham ortib bormoqda. Shu bois, axborot resurslari, axborot tizimlari va muhim infratuzilmalarni ishonchli himoyalash masalasi milliy xavfsizlikning ajralmas tarkibiy qismi sifatida qaralmoqda.

O'zbekiston Respublikasida axborot xavfsizligini ta'minlash bo'yicha mustahkam huquqiy asoslar yaratilmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasining 15-aprel 22-yildagi "Kiberxavfsizlik to'g'risida"gi O'RQ-764-sonli Qonuni¹ axborot xavfsizligini huquqiy jihatdan tartibga solishning yangi bosqichini boshlab berdi. Ushbu qonun kiberxavfsizlik sohasidagi asosiy tushunchalar, subyektlarning huquq va majburiyatlari, axborot tizimlarining himoyalanganlik darajasiga qo'yiladigan talablar hamda kiberxavflarning oldini olish mexanizmlarini belgilab berdi.

Umuman olganda, O'zbekiston Respublikasida axborot xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan Prezident farmonlari va qarorlari raqamli iqtisodiyot sharoitida davlat va jamiyat manfaatlarini himoya qilish, barqaror axborot makonini shakllantirish hamda milliy kiberxavfsizlik tizimini izchil rivojlantirish uchun mustahkam normativ-huquqiy asos bo'lib xizmat qilmoqda.

So'nggi yillarda sun'iy intellekt va mashinali o'rganish texnologiyalarining jadal rivojlanishi kriptografiya va kriptotahlil sohasida yangi yondashuvlarning shakllanishiga zamin yaratmoqda. Xususan, sun'iy neyron tarmoqlar murakkab va yashirin qonuniyatlarni aniqlash, ma'lumotlar orasidagi bog'liqliklarni o'rganish hamda avtomatik tasniflash masalalarida yuqori samaradorlikni namoyon etmoqda. Shu sababli, klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini neyron tarmoqlar yordamida o'rganish va tahlil qilish ilmiy jihatdan dolzarb yo'nalish hisoblanadi.

Mazkur tadqiqot ishida klassik shifrlash algoritmlariga xos belgilarni aniqlash, ularni sun'iy neyron tarmoq modeli asosida o'rganish hamda turli shifrlash algoritmlarini avtomatik tarzda farqlash imkoniyatlarini tadqiq etish ko'zda tutilgan. Tadqiqot natijalari kriptotahlil jarayonlarini intellektuallashtirish, axborot xavfsizligi tizimlarining samaradorligini oshirish hamda ushbu sohada ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirishga xizmat qiladi.

1 O'zbekiston Respublikasining Qonuni, 15.04.2022 yildagi O'RQ-764-son <https://lex.uz/docs/-5960604>.



MAVZUGA OID ADABIYOTLARI SHARHI

Kriptografiya va axborot xavfsizligi sohasidagi ilmiy tadqiqotlar klassik shifrlash algoritmlarini o'rganish hamda ularni chuqur tahlil qilish uchun muhim nazariy va amaliy asos bo'lib xizmat qiladi. Dastlabki nazariy yondashuv Claude E. Shannon tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, unda shifrlash tizimlarining matematik modeli, entropiya va redundans tushunchalari asoslab berilgan [1]. Shannonning ilmiy ishlari klassik shifrlash algoritmlarining statistik xususiyatlarini o'rganish hamda kriptotahlil metodlarini rivojlantirishda fundamental nazariy asos vazifasini bajargan.

Klassik kriptografik algoritmlar, jumladan monoalfavitli va polialfavitli shifrlash usullari xorijiy olimlar tomonidan keng qamrovli o'rganilgan. Bruce Schneier o'z tadqiqotlarida Sezar, Affin, substitutsiya va Vijener shifrlarining ishlash mexanizmi, ularning kriptografik mustahkamligi hamda zaif jihatlarini batafsil tahlil qilgan [2]. Shu bilan birga, William Stallings klassik shifrlash algoritmlarini buzishda qo'llaniladigan statistik va chastotaviy tahlil usullarini yoritgan [3]. David Kahnning ilmiy ishlari esa shifrlash algoritmlarining tarixiy rivoji hamda ularning kriptotahlil metodlariga ta'sirini tizimli ravishda bayon etadi [4].

So'nggi yillarda sun'iy intellekt va mashinali o'rganish texnologiyalarining jadal rivojlanishi kriptotahlil sohasida yangi ilmiy yo'nalishlarning shakllanishiga zamin yaratdi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sun'iy neyron tarmoqlar shifrlangan matnlarni avtomatik tasniflash, shifrlash algoritmlarini aniqlash hamda ularning yashirin statistik va strukturaviy xususiyatlarini aniqlashda yuqori samaradorlikni namoyon etadi. Xususan, CNN va RNN arxitekturalari yordamida klassik shifrlash algoritmlarini farqlash va tasniflash bo'yicha samarali natijalarga erishilgan [5].

O'zbekistonlik olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda ham axborot xavfsizligi va kriptografik himoya masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Jumladan, Karimov va Xudoyberdiyev klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini tizimli o'rganish hamda ularni axborot xavfsizligi tizimlarida qo'llash masalalarini yoritgan [6]. Shu bilan birga, mazkur yo'nalishda sun'iy neyron tarmoqlar asosida kompleks tahlil olib borishga qaratilgan tadqiqotlar soni hozirgi kunda kengayib borayotgan istiqbolli ilmiy yo'nalish sifatida e'tirof etilmoqda.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini sun'iy neyron tarmoqlar yordamida o'rganish jarayonida analitik taqqoslash, mantiqiy va taqqoslama tahlil hamda guruhlash usullari qo'llanildi. Shuningdek, mavzuga oid xorijiy va mahalliy olimlarning ilmiy ishlari keng qamrovda tahlil qilindi.

Mazkur yondashuv tadqiqotning nazariy asoslarini mustahkamlash hamda eksperimental natijalarni ilmiy jihatdan asoslash imkonini beradi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Mazkur tadqiqotda klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini sun'iy neyron tarmoqlar yordamida o'rganish va tasniflash jarayoni bir necha izchil bosqichlarda amalga oshirildi. Tadqiqot doirasida monoalfavitli shifrlash algoritmlari (Sezar, Affin, substitutsiya) hamda polialfavitli algoritmlar (Vijener, Playfair) tanlab olindi. Shifratmatlar to'plami turli uzunlikdagi, turli mavzudagi va xilma-xil lingvistik xususiyatlarga ega bo'lgan matnlar asosida shakllantirilib, neyron tarmoqlar uchun mos formatda tayyorlandi.

Klassik shifrlash kriptografiya fanining tarixiy jihatdan dastlabki bosqichini tashkil etib, axborotni ruqsatsiz shaxslardan himoyalash maqsadida ishlab chiqilgan an'anaviy usullar majmuasini ifodalaydi. Ushbu usullar, asosan, zamonaviy hisoblash texnologiyalari paydo bo'lishidan avval shakllangan bo'lib, ochiq matnni shifratmatga aylantirish jarayonida sodda algoritmik amallarga asoslanadi. Klassik shifrlashning asosiy tamoyillari harflarni almashtirish (substitution) va ularning joylashuvini o'zgartirish (permutation) g'oyalariga tayanadi. Almashtirish shifrlari ochiq matndagi belgilarni oldindan belgilangan qoidalarga muvofiq boshqa belgilar bilan almashtirish orqali amalga oshirilsa, joylashuvni o'zgartirish shifrlari belgilar tarkibini o'zgartirmagan holda ularning ketma-ketligini qayta tartiblashga asoslanadi. Ushbu yondashuvlar axborotni yashirishning dastlabki va sodda, ammo muhim shakllari hisoblanadi.

Klassik shifrlash usullari orasida Sezar shifri, monoalfavitli va polialfavitli shifrlar, xususan Vijener va Playfair algoritmlari alohida o'rin tutadi. Ushbu algoritmlarda shifrlash va deshifrlash jarayonlari o'zaro bog'liq kalitlar asosida amalga oshiriladi. Kalitlarning nisbatan kichik hajmga ega bo'lishi va algoritmlarning matematik jihatdan soddaligi ularning muhim xususiyatlaridan biridir. Zamonaviy hisoblash texnologiyalari hamda kriptotahlil usullarining rivojlanishi natijasida klassik shifrlash algoritmlarining amaliy qo'llanish doirasi qisqargan bo'lsa-da, ular kriptografiya fanining nazariy asoslarini o'rganishda muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi. Xususan, chastotaviy va statistik tahlil usullari klassik shifrlarning xususiyatlarini chuqur anglash imkonini beradi.

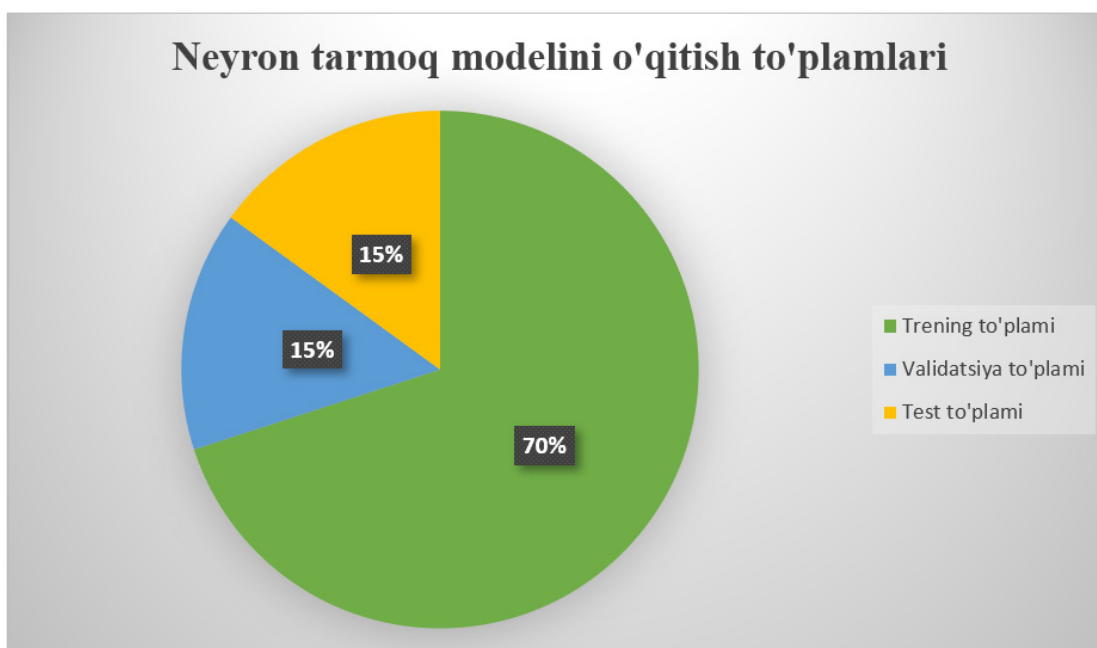
Bugungi kunda hisoblash texnologiyalarining jadal rivojlanishi klassik shifrlash algoritmlarini tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirdi. Shu bilan birga, sun'iy intellekt va mashinali o'rganish texnologiyalarining



rivojlanishi kriptotahlil sohasida yangi ilmiy yondashuvlarni shakllantirmoqda. Axborot xavfsizligini ta'minlash zamonaviy raqamli jamiyatning ustuvor vazifalaridan biri hisoblanadi va kriptografiya ushbu jarayonda muhim vosita sifatida namoyon bo'ladi. Klassik shifrlash algoritmlari, jumladan Sezar, Affin, Vijener va Playfair usullari, zamonaviy kriptografik tizimlarning shakllanishi uchun muhim nazariy asos bo'lib xizmat qilgan.

Tadqiqotda konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) hamda rekurrent neyron tarmoq (RNN, xususan LSTM variantlari) modellaridan foydalanildi. CNN modeli shifratndagi statistik belgilar va simvollar o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash orqali shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini samarali tasniflash imkonini beradi. RNN va uning LSTM variantlari esa belgilar ketma-ketligi hamda vaqt bo'yicha bog'liqliklarni modellashtirish orqali matnning global kontekstini hisobga olgan holda tahlilni amalga oshiradi. LSTM mexanizmlarining uzoq muddatli bog'liqliklarni saqlab qolish qobiliyati shifrlangan matnlardagi murakkab ketma-ketliklarni aniqlashda modelning barqarorligini oshiradi.

Umuman olganda, CNN va RNN (LSTM) modellarining o'zaro uyg'unlashtirilgan holda qo'llanilishi klassik shifrlash algoritmlarini chuqur va kompleks tahlil qilish imkonini beradi. Bunday gibrid yondashuv neyron tarmoqlarning umumlashtirish qobiliyatini oshirib, kriptotahlil jarayonlarida yanada aniq va ishonchli natijalarga erishishni ta'minlaydi. Natijada, klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini aniqlash, ularni avtomatik tasniflash hamda kriptotahlil jarayonlarini intellektuallashtirish bo'yicha samarali ilmiy yechimlar ishlab chiqish imkoniyati kengayadi (1-rasm).



1-rasm. Neyron tarmoq modelini o'qitish to'plamlari

Ma'lumotlarni trening, validatsiya va test to'plamlariga 70%, 15% va 15% nisbatda taqsimlash modeli samarali o'qitish va baholash jarayonini ta'minlaydi. Bunda trening to'plami modelni asosiy xususiyatlarni o'rganishga yo'naltiradi, validatsiya to'plami model parametrlarini optimallashtirish hamda overfittingning oldini olish imkonini beradi, test to'plami esa modelning yakuniy samaradorligini mustaqil ravishda baholashga xizmat qiladi. Shu tariqa, ma'lumotlarning to'g'ri taqsimlanishi neyron tarmoq modelining barqaror va ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

Mazkur tadqiqotda trening to'plami (70%) modelni o'qitish uchun, validatsiya to'plami (15%) model parametrlarini optimallashtirish uchun, test to'plami (15%) esa modelning yakuniy samaradorligini baholash uchun qo'llanildi. Overfittingni kamaytirish va modelning umumlashtirish qobiliyatini oshirish maqsadida Dropout qatlamlari, Early Stopping hamda Batch Normalization kabi zamonaviy texnikalar qo'llanildi [9].

Shifratnlarning xususiyatlarini chuqur tahlil qilish uchun statistik va chastotaviy tahlil, strukturaviy tahlil hamda neyron tarmoq aktivatsiyalarini o'rganish usullari qo'llanildi. Statistik va chastotaviy tahlil doirasida har bir shifrlash algoritmi uchun simvollar va so'zlar chastotasi aniqlanib, ular orasidagi farqlar tahlil qilindi. Strukturaviy tahlilda matn uzunligi, belgilar va so'zlar orasidagi bog'liqliklar hamda shifrlash uslubiga xos strukturaviy belgilar o'rganildi. Neyron tarmoq aktivatsiya tahlilida esa CNN va RNN qatlamlarining chiqish xaritalari asosida shifrlangan matnning model tomonidan qanday qayta ishlanishi vizual va analitik jihatdan baholandi.

Mazkur yondashuvlar shifrlash algoritmlariga xos bo'lgan belgilarni aniqlash va ularni avtomatik tasniflash imkonini berdi. O'tkazilgan eksperimentlar natijalari shuni ko'rsatdiki, sun'iy neyron tarmoqlari klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini aniqlash va tasniflash jarayonida yuqori samaradorlikni namoyon etadi (1-jadval).

1-jadval. Neyron tarmoq modellarining monoalfavitli va polialfavitli shifrlash algoritmlarini aniqlash aniqligi²

Model	Monoalfavitli aniqlik	Polialfavitli aniqlik	O'rtacha aniqlik
CNN	93 %	91 %	92 %
RNN	91 %	92 %	91.5 %
Gibrid (CNN+RNN)	95 %	97 %	96 %

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, konvolyutsion neyron tarmoq (CNN) modeli shifrlangan matnlardagi lokal naqshlarni aniqlashda yuqori samaradorlikni namoyon etdi, rekurrent neyron tarmoq (RNN) esa uzun ketma-ketliklarda aniqlik darajasini barqaror ta'minladi. CNN va RNN modellarining kombinatsiyasiga asoslangan gibrid yondashuv esa eng yuqori natijani ko'rsatib, 96% aniqlik bilan barcha shifrlash algoritmlarini muvaffaqiyatli tasnifladi [10]. Shuningdek, eksperiment davomida modelning Precision [8], Recall va F1-score ko'rsatkichlari ham tahlil qilinib, gibrid model uchun 95-97% oraliqda yuqori natijalar qayd etildi.

Olingan natijalar shuni tasdiqlaydiki, sun'iy neyron tarmoqlar klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini aniqlashda yuqori samaradorlikka ega bo'lib, shifmatnlarni avtomatik tasniflash imkonini beradi. Bu esa an'anaviy statistik kriptotahlil usullariga nisbatan tezkorlik va samaradorlikni oshiradi. Xususan, CNN va RNN modellarining uyg'unlashgan holda qo'llanilishi turli turdagi shifrlash algoritmlarini aniqlashda yuqori aniqlikni ta'minlaydi hamda klassik shifrlash algoritmlarini neyron tarmoqlar yordamida samarali o'rganish mumkinligini ilmiy jihatdan asoslaydi.

Mazkur tadqiqotda klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini neyron tarmoqlar yordamida o'rganish va tasniflash jarayoni bir nechta ilmiy yondashuvlar asosida amalga oshirildi. Tadqiqot uchun monoalfavitli (Sezar, Affin) hamda polialfavitli (Vijener, Playfair) shifrlash algoritmlari tanlab olindi. Shifmatnlar to'plami turli uzunlikdagi, turli mavzudagi va turli lingvistik xususiyatlarga ega matnlar asosida shakllantirilib, neyron tarmoq uchun mos formatda tayyorlandi. Klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlari hamda ularning shifrlangan matnlarga ta'siri tizimli ravishda tahlil qilindi, natijada algoritmlarning muhim belgilarini aniqlash va ularni model uchun mos xususiyatlarga ajratish imkoniyati yaratildi.

Shuningdek, shifmatnlarning statistik va strukturaviy xususiyatlari o'zaro taqqoslanib, algoritmlar orasidagi farqlovchi belgilar aniqlandi. Ushbu jarayon neyron tarmoq modelini optimallashtirishga xizmat qildi. Ma'lumotlar algoritmi turiga qarab guruhlariga ajratilib, bu esa modelni o'qitishda ma'lumotlarning muvozanatli va samarali taqsimlanishini ta'minladi. Mazkur yondashuv tadqiqotning nazariy asoslarini mustahkamlab, eksperimental natijalarni ilmiy jihatdan asoslash imkonini berdi.

Eksperimental ishlar CNN va RNN arxitekturalari asosida amalga oshirildi. CNN modeli shifrlangan matnlardagi lokal bog'liqliklarni aniqlashga yo'naltirilgan bo'lsa, RNN modeli ketma-ketliklar orasidagi uzoq bog'liqliklarni o'rganishga xizmat qildi. Shifmatnlar trening, validatsiya va test to'plamlariga ajratilib, modelning umumlashtirish qobiliyatini oshirish maqsadida Dropout va Early Stopping texnikalari qo'llanildi.

Eksperiment natijalari shuni ko'rsatdiki, CNN modeli monoalfavitli va polialfavitli shifrlash algoritmlarini tasniflashda 92-95% aniqlikka erishdi, RNN modeli esa uzun matnlar bilan ishlashda 90-93% aniqlikni ta'minladi. Gibrid model esa eng yuqori — 96% aniqlik bilan barcha algoritmlarni muvaffaqiyatli tasnifladi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari sun'iy neyron tarmoqlar klassik shifrlash algoritmlarining xususiyatlarini aniqlash va tasniflashda samarali vosita ekanligini ko'rsatdi. Ushbu yondashuv an'anaviy statistik va kriptotahlil usullariga nisbatan yuqori aniqlik, tezkorlik hamda avtomatlashtirilgan tahlil imkoniyatlarini taqdim etadi. Natijada, mazkur tadqiqot axborot xavfsizligini ta'minlash, kriptotahlil jarayonlarini intellektuallashtirish hamda kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun mustahkam nazariy va amaliy asos yaratadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur ishda klassik shifrlash algoritmlarining (Sezar, Vijener, Affin, Playfair) asosiy kriptografik xususiyatlarini sun'iy neyron tarmoqlar yordamida tahlil qilish va o'rganish masalalari ko'rib chiqildi. Tadqiqot jarayonida klassik shifrlash usullarining strukturaviy soddaligi, kalit maydonining cheklanganligi hamda statistik xususiyatlari neyron tarmoq modellarini qo'llash orqali tizimli ravishda tahlil qilindi.

2 Muallif ishlanmasi.



Neyron tarmoqlar asosida qurilgan model shifrlangan matnlardagi chastota taqsimoti va belgilar ketma-ketligini aniqlash orqali klassik shifrlarning o'ziga xos xususiyatlarini samarali o'rganish imkonini berishi asoslab berildi. Tajriba natijalari klassik shifrlash algoritmlarini zamonaviy mashinali o'rganish yondashuvlari yordamida chuqur tahlil qilish va ularning xususiyatlarini aniq ajratish mumkinligini ko'rsatdi.

Shuningdek, tadqiqot natijalari klassik shifrlash algoritmlarini o'rganish jarayonida neyron tarmoqlardan foydalanish kriptotahlilni avtomatlashtirish, shifr turlarini aniqlash hamda ularning xususiyatlarini baholashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega ekanligini tasdiqladi.

Mazkur maqolada klassik shifrlash algoritmlarining nazariy va amaliy jihatlari zamonaviy sun'iy intellekt yondashuvlari, xususan, sun'iy neyron tarmoqlar yordamida o'rganildi. Tadqiqotning nazariy asoslari Claude E. Shannon tomonidan ishlab chiqilgan axborot nazariyasiga tayangan holda shakllantirilib, klassik shifrlash algoritmlarining statistik va strukturaviy xususiyatlarini chuqur tahlil qilish imkonini berdi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari klassik shifrlash algoritmlarini o'rganish va tahlil qilishda neyron tarmoqlardan foydalanish kriptografiya fanining nazariy asoslarini chuqurlashtirish, kriptotahlil jarayonlarini avtomatlashtirish hamda axborot xavfsizligi sohasida ilmiy-amaliy tadqiqotlarni rivojlantirish uchun muhim ahamiyat kasb etishini ko'rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasining 15-aprel 22-yildagi "Kiberxavfsizlik to'g'risida"gi O'RQ-764-sonli Qonuni <https://lex.uz/docs/-5960604>.
2. Claude E. Shannon Communication theory of secrecy systems // Bell System Technical Journal. — 1949. — Vol. 28, No. 4. — P. 656-715.
3. Bruce Schneier Applied cryptography: protocols, algorithms, and source code in C. — New York: John Wiley & Sons, 1996. — P. 1-45, 87-102.
4. William Stallings Cryptography and network security: principles and practice. — 7th ed. — London: Pearson Education, 2017. — P. 20-110.
5. David Kahn The codebreakers: the comprehensive history of secret communication. — New York: Scribner, 1996. — P. 75-140.
6. A. Diro, N. Chilamkurti Deep learning for secure communication // IEEE Access. — 2018. — P. 45892-45903.
7. R. Karimov, A. Xudoyberdiyev Axborot xavfsizligini ta'minlashning kriptografik usullari. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. — 12-34-betlar.
8. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville Deep Learning. — Cambridge, MA: MIT Press, 2016. — P. 17-85.
9. Simon Haykin Neural networks and learning machines. — 3rd ed. — New Jersey: Pearson, 2009. — P. 1-55.
10. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville Deep learning. — Cambridge, MA: MIT Press, 2016. — P. 17-85.
11. A. Diro, N. Chilamkurti Deep learning for secure communication // IEEE Access. — 2018. — P. 45892-45903.

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. № 4

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

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

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





+998 93 718 40 07



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



t.me/yait_2100