

MUHAMMAD AL-XORAZMIY  
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI  
FERGANA BRANCH OF TUIT  
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

# “AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

## TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(8)  
2024-YIL

TATU, FARG'ONA  
O'ZBEKISTON



## O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI  
FARG'ONA FILIALI

**Muassis:** Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

**Chop etish tili:** O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

**Учредитель:** Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

**Язык издания:** узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

**Founder:** Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

**Language of publication:** Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2024 yil, Tom 1, №4  
Vol.1, Iss.4, 2024 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:  
151100, Farg'ona sh.,  
Aeroport ko'chasi 17-uy,  
202A-xona  
Tel: (+99899) 998-01-42  
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2024 YIL

## TAHRIR HAY'ATI

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Muxtarov Farrux Muhammadovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

**Arjannikov Andrey Vasilevich,**

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

**Satibayev Abdugani Djunosovich,**

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Rasulov Akbarali Maxamatovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

**Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

**G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

**G'aniyev Abduxalil Abdjalioviich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

**Zayniddinov Hakimjon Nasritdinovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

**Abdullayev Abdujabbor,**

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

**Qo'ldashev Obbozjon Hakimovich,**

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

**Ergashev Sirojiddin Fayazovich,**

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

**Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

**Zulunov Ravshanbek Mamatovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

**Abdullaev Temurbek Marufovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

**Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



*Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.*



## MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, To‘xtasinov Azamat G‘ofurovich, NOYOB MIS METALL KLASTERLARINING GEOMETRIK TUZILISHINI KOMPYUTER EKSPERIMENTI ORQALI TADQIQ ETISH	7-11
Далиев Бахтиёр Сирожидинович, Решение уравнения Абеля методом оптимальных квадратурных формул	12-15
Saidov Mansurjon Inomjonovich, Tartiblangan statistikalarda baholarni topish usullari	16-21
Kayumov Ahror Muminjonovich, TRIKOTAJ TO‘QIMASI TARKIBIDAGI IP XUSUSIYATLARI VA DEFORMATSIYAGA TA’SIRI	22-27
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING ATMOSFERADA TARQALISHI MASALASINI YUQORI TARTIBLI APPROKSIMATSIYANI QO‘LLAGAN HOLDA UNI SONLI YECHISH ALGORITMI	28-37
Maniyozov Oybek Azatboyevich, NAVIER-STOKES TENGLAMASINI KLASSIK HAMDA KLASSIK BO‘LMAGAN YECHIMLARINI VA UNING O‘ZIGA XOSLIGI	38-44
Tillavoldiyev Azizbek Otobek o‘g‘li, Tibbiy tasvirlarda reprezentativ psevdoobyektlarni segmentatsiyalash algoritmi	45-51
Fayziev Shavkat Ismatovich, Karimov Sherzod Sobirjonovich, Muxtarov Alisher Muxtorovich, DDoS hujumlarni aniqlashda neyron tarmoqlarga asoslangan gibrid modellarni ishlab chiqish	52-58
Rasulmuxamedov Maxamadaziz Maxamadaminovich, Shukurova Shohsanam Bahridin qizi, Mirzaeva Zamira Maxamadazizovna, MURAKKAB SHAKLLI, HAJMLI JISMLARNING ELASTOPLASTIK DEFORMATSIYASINING MATEMATIK MODELLARINI QURISH	59-63
Uzakov B.M., Melikuziyev M.R., TARELKALI TURDAGI REKTIFIKATSIYA KOLONNANING HARORAT KO‘RSATKICHLARINI MOSLASHUVCHAN BOSHQARISH	64-72
Порубай Оксана Витальевна, Эволюционные алгоритмы в задачах оптимизации режимов работы региональных энергосистем	73-77
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO‘QIMA TASVIRLARINI ANIQLASH VA RAQAMLI ISHLOV BERISH USULLARI	78-81
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, ПОЛУПРОВОДНИКИ КАК МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОГЕНЕРАТОРОВ В МЕДИЦИНЕ	82-85
Мовлонов Пахловон Ибрагимович, ДЕГРАДАЦИЯ СЭ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА И ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ	86-90
Севинов Жасур Усманович, Темербекова Барнохон Маратовна, Мамазаров Улугбек Бахтиёр угли, Бекимбетов Баходир Маратович, Синтез методов цифровой регистрации в системах сбора и обработки измерительной информации для обеспечения достоверности в информационно-управляющих системах	91-96
O.S.Rayimdjonova, ISSIQLIK VA OPTOELEKTRON O‘ZGARTIRGICHLARNING ASOSIY TAVSIFLARI VA UMUMIY MASALALARI	97-100
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, ATMOSFERANING CHEGARAVIY QATLAMIDA GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING TARQALISHI MASALASINI O‘ZGARUVCHILARNI ALMASHTIRISH USULI YORDAMIDA IFODALASH VA UNING SONLI YECHISH ALGORITMI	101-107
Акбаров Давлатали Егиталиевич, Акбаров Умматали Йигиталиевич, Кучкоров Мавзуржон Хурсанбоевич, Умаров Шухратжон Азизжонович, РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СИММЕТРИЧНОГО БЛОЧНОГО ШИФРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТИ ФЕЙСТЕЛЯ ПО КРИПТОСТОЙКИМИ БАЗОВЫМИ ТАБЛИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ	108-113
Xolmatov Abrorjon Alisher o‘g‘li, Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich, MAZUTNI REKTIFIKATSIYALASH QURILMALARINING VAKUUM YARATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	114-125
Goipova Xumora Qobiljon qizi, Dasturiy ta‘minotdagi xatolarni avtomatik topish va tuzatish uchun o‘qitiladigan algoritmlar	126-129
Xudoykulov Z.T., Xudoynazarov U.U., YETARLI GOMOMORFIK SHIFRLASH ALGORITMLARI YORDAMIDA AXBOROTNI KRIPTOGRAFIK HIMOYALASH	130-135
Калашников Виталий Алексеевич, ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ ХЛОПЧАТНИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШАРНИРНО-ПОЛОЗОВИДНОГО СОШНИКА	136-143
Ermatova Zarina Qaxramonovna, To‘qimachilik sanoatida Linter qurilmalarining ahamiyatini o‘rganish va kuzatish	144-146
Tolipov Nodirjon Isaqovich, Madibragimova Iroda Mukhamedovna, ON A NON-CORRECT PROBLEM FOR A BIHARMONIC EQUATION IN A SEMICIRCLE	147-151
Xudoykulov Zarif Turakulovich, Qozoqova To‘xtajon Qaxramon qizi, PRESENT YENGIL VAZNLI KRIPTOGRAFIK ALGORITMINING TAHLILI	152-157
D.S.Yaxshibayev, A.H.Usmonov, Yer osti sizot suvlari sathi o‘zgarishini matematik modellashtirish va sonli tadbiq qilish	158-162

## MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Tojimatov Dostonbek Xomidjon o'g'li, KIBERRAZVEDKA AMALIYOTIDA IOC, LOG VA DARK WEB MONITORING MA'LUMOTLARINING INTELLEKTUAL INTEGRATSIYASIGA ASOSLANGAN KIBERTAHDIDLARNI ERTA ANIQLASH MODELI	163-167
Mirzayev Jamshid Boymurodovich, MATNLI MA'LUMOTLARNI YASHIRIN UZATISHDA STEGANOGRAFIK USULLARDAN FOYDALANISH	168-172
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, LSTM MODELI ASOSIDA OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK-QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI BASHORATLASH	173-177
Erejevov Keulimjay Kaymatdinovich, SHAXSNI OVOZI ORQALI IDENTIFIKATSIYALASH ALGORITMLARI	178-183
Muxtarov Ya., Obilov H., OPERATOR USULI YORDAMIDA O'ZGARMAS KOEFFITSIENTLI CHIZIQLI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASINI INTEGRALLASH	184-188
Tillaboev Muxiddinjon, PILLANI NAMLIGINI O'LCHISHNING OPTOELEKTRON QURILMASI	189-192
Atajonova Saidakhon Boratalievna, Khasanova Makhinur Yuldashbayevna, INTEGRATION OF HYBRID SYSTEM ANALYSIS METHODS TO IMPROVE DECISION-MAKING EFFICIENCY	193-196
Зулунув Равшанбек Мамагович, ТЕХНОЛОГИИ ROBOTIC PROCESS AUTOMATION В МЕДИЦИНЕ	197-200
Aliyev Ibratjon Xatamovich, Bilolov Inomjon Uktamovich, CREATING A MODEL OF THE FALL OF SOLAR ENERGY IN CERTAIN COORDINATES	201-204
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasidiqovich, RDB TOKARLIK DASTGOHIDA ISHLOV BERISH JARAYONINING MATEMATIK MODELINI YARATISH	205-209
Абдуллаев Темурбек Маруфжонович, Козлов Александр Павлович, Разработка интеллектуальной системы управления освещением на основе IoT - технологий	210-219
O'rinboevyev Johongir Kalbay o'g'li, Nugmanova Mavluda Avaz qizi, KLASSTERLASH USULLARI YORDAMIDA NUTQNI AVTOMATIK SEGMENTATSIYALASH	220-225
Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, 5G TARMOQLARIDA MASSIVE MIMO TEXNOLOGIYASINI JORIY ETISHNING TAHLILI	226-232
Bozarov Baxromjon Ilxomovich, Fure almashtirishlarini taqribiy hisoblash uchun optimal kvadratur formulalar	233-235
Xusanova Moxira Qurbonaliyevna, TARMOQ QURILMALARIDA DEMILITARIZATSIYALANGAN ZONA (DMZ) NI SOZLASH ORQALI XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH	236-239
Ravshan Indiaminov, Sulton Khakberdiyev, INTERACTION BETWEEN MAGNETIC FIELDS AND THIN SHELLS	240-244
Muradov Muhammad Murod o'g'li, Mobil aloqa tayanch stansiyalarini qayta tiklanuvchan energiya ta'minot manbalaridan foydalangan holda energiya bilan ta'minlash xususiyatlari	245-250
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI MLP MODELIDA OPTIMALLASHTIRISH	251-255
Okhunov Dilshod Mamatjonovich, Okhunov Mamatjon Xamidovich, Azizov IskandarAbdusalim ugli, Ismoilzhonov Abdullokh Farrukhbk ugli, THE USE OF BIG DATA IN THE DIGITAL ECONOMY	256-260
Abduraimov Dostonbek Egamnazar o'g'li, ELASTIKLIK NAZARIYASI MASALASIGA LIBMAN TIPIDAGI ITERATSION USULNI QO'LLASHNING MATEMATIK MODELI	261-266
Мамадалиев Фозилжон Абдуллаевич, Новый подход составления математической модели для определения параметров торможения автомобиля в экстремальных условиях эксплуатации	267-269
Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich, FIZIK MASALALARNI MATEMATIK PAKETLAR YORDAMIDA MODELLASHTIRISH	270-272
Jo'rayev Mansurbek Mirkomilovich, Ro'zaliyev Abdumalikjon Vahobjon o'g'li, AVTOMATLASHTIRILGAN MONITORING TIZIMI SIMSIZ SENSOR TARMOG'IDA MA'LUMOTLARNI UZATISH	273-278
Shamsiyeva Xabiba Gafurovna, VIDEO MA'LUMOTLARGA ISHLOV BERISH VA KOMPYUTERLI KO'RISH ALGORITMLARINING APPARAT DASTURIY MAJMUI	279-284
Atajonov Muhiddin Odiljonovich, AVTONOM FOTOELEKTRIK MODULNI MODELLASHTIRISH	285-288
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, NANOKATALIZATOR OLISH TEXNOLOGIYASIDA "NAVBAHOR" BENTONITINI QURITISH VA KUYDIRISH JARAYONLARINING TERMOGRAVIMETRIK TAHLILI	289-293
Umarov Shukhratjon, Rakhmonov Ozodbek, ASSESSMENT OF THE LEVEL OF SECURITY AVAILABLE IN 4G AND 5G MOBILE COMMUNICATION NETWORKS	294-297
Soliyev Bahromjon Nabijonovich, Elektron tijorat savdolarini dasturiy yondashuvi tahlilida metodlar, matematik model va amaliy ko'rsatkichlar	298-302
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, SINFLAR ORASIDAGI MASOFA, QAROR QABUL QILISH QOIDASI VA AJRATISH FUNKSIYASI	303-305

**MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS**

Polvonov Baxtiyor Zaylobidinovich, Khudoyberdieva Muxayyoxon Zoirjon qizi, Abdubannabov Mo'ydinjon Iqboljon o'g'li, Ergasheva Gulruksor Qobiljon qizi, Tohirjonova Zahro Shovkatjon qizi, Mamasodiqov Shohjahon, CHARACTERIZATION OF PHOTOLUMINESCENCE SPECTRUM OF CHALCOGENIDE CADMIUM-BASED SEMICONDUCTOR POLYCRYSTALLINE FILMS	306-315
Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich, Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMALARINI REAL VAQT REJIMIDA ANIQLANGAN NUQSONLARNI TAHLIL QILISH	316-320
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Асомиддинов Бекзод, СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	321-326
Djurayev Sherzod Sobirjonovich, Ermatova Zarina Qaxramonovna, YANGI KONSTRUKSIYADAGI MULTISIKLON QURILMASINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH	327-331
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, "NAVBAHOR" BENTONITINING MODIFIKATSIYALANGAN NAMUNASINI O'YUCH EMMda QIZDIRISH HARORATIGA QARAB TEKSTURA XUSUSIYATLARINING O'ZGARISHI	332-337
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Kayumov Ahror Muminjonovich, SINOV YORDAMIDA TRIKOTAJ MAXSULOTLARINI SHAKL SAQLASH VA DEFORMATSIYALANISH JARAYONLARINI MONITORINGI	338-343
Muminov Kamolkhon Ziyodjon o'g'li, Artificial Intelligence in Cybersecurity, Revolutionizing Threat Detection and Response Systems	344-347
Тажибаев Илхом Бахтиёрович, ОБРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В РАДИОЧАСТОТНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	348-351
Karimov Sardor Ilhom ugli, Sotvoldiyeva Dildora Botirjon qizi, Karimova Barnokhon Ibrahimjon qizi, COMPARISON OF MULTISERVICE REMOTE SENSING DATA FOR VEGETATION INDEX ANALYSIS	352-354
Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, PNEUMATIC AND HYDRAULIC TECHNICAL TOOLS OF AUTOMATION	355-359
Абдукадиров Бахтиёр Абдувахитович, СПОСОБЫ НАСТРОЙКИ ВЕСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ ДАННЫХ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ	360-365
Turakulov Otabek Xolmirzayevich, Mamaraufov Odil Abdixamitovich, IJTIMOYI TARMOQLARDA ELEKTRON MATNLI MA'LUMOTLARNI TASNIFLASHNING NEYRON-NORAVSHAN ALGORITMI	366-370
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon og'li, Muxtoriddinov Muhammadyusuf Temirxon o'g'li, REGIONS APPLICATIONS SYSTEMS RECOGNITION	371-373
Raximov Baxtiyor Nematovich, Yo'ldosheva Dilfuza Shokir qizi, Majmuaviy markazlashtirilgan tizimlarning arxitekturasi va funksiyalari	374-378
Нурилло Мамадалиев Азизиллоевич, Моделирование конфликтных ситуаций телевизионных изображений в процессе обработки видеoinформации	379-381
A.A. Otaxonov, ОБНАРУЖЕНИЕ И ОЦЕНКА ФИШИНГОВЫХ URL-АДРЕСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	382-390
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasodiqovich, X12M MARKALI PO'LAT UCHUN TERMOSIKLLI ISHLOV BERISHNI AMALGA OSHIRISH PARAMETRLARI	391-396
Abdukodirov Abduvaxit Gapirovich, Abdukadirov Baxtiyor Abduvaxitovich, YUZ TASVIRLARINI GEOMETRIK NORMALLASHTIRISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH	397-401
D.B.Abdurasulova, T.U.Abduhafizov, RAQAMLI IQTISODIYOTNING O'SISHI VA UNING TADBIRKORLIK FAOLIYATIGA TA'SIRI	402-405
Ibragimov Navro'zbek Kimsanbayevich, Hududiy oliy ta'lim muassasalarida raqobat ustunligini ta'minlashning diagnostik tahlil qilish uchun dasturiy ta'minot	406-413
Melikuziyev Azimjon Latifjon ugli, USING COMPUTER-SIMULATOR PROGRAMS IN TEACHING PARALINGUISTIC UNITS	414-417
Soliev B.N., Ismoilova M.R., ELEKTRON TIJORATDA QAYTARILISHLARNI OPTIMALLASHTIRISH VA ULARNING NATIJALARI	418-421
Ergashev Otabek Mirzapulatovich, FUZZY RULE BASE DESIGN FOR NUMERICAL DATA ANALYSIS	422-428
Abdukadirova Gulbahor Xomidjon qizi, Abduqodirova Mohizoda Ilxomidin qizi, YUZ TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA NEYRON TARMOQ ALGORITMLARINI QO'LLASH SAMARADORLIGI	429-436
Садикова Мунира Алишеровна, ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	437-444
Pulatov Sherzod Utkurovich, Djumaniyazov Otabek Baxtiyarovich, THE ROLE OF IoT TECHNOLOGIES IN MONITORING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE KHOREZM REGION	445-448
Mukhammadyunus Norinov, RESEARCH ON INCREASING THE BRIGHTNESS OF TELEVISION IMAGES	449-455
Arabboyev Alisher Avazbek o'g'li, DIFFIE-HELLMAN ALGORITMI VA XAVFSIZ KALIT ALMASHISH PROTOKOLLARI	456-458
Raximov Baxtiyor Nematovich, G'oiyova Xumora Qobiljon qizi, Ovoz tovushlari intellektual taxlili asosida videokuzatuz tizimini boshqarish	459-462

## IJTIMOYIY TARMOQLARDA ELEKTRON MATNLI MA'LUMOTLARNI TASNIFLASHNING NEYRON-NORAVSHAN ALGORITMI

**Turakulov Otabek Xolmirzayevich,**

Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti, PhD

o\_xolmirzayevich@mail.ru

**Mamaraufov Odil Abdixamitovich,**

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

texnologiyalari universiteti Samarqand filiali, PhD

odil.mamaraufov@gmail.com

**Annotatsiya:** Ishda matnli ma'lumotlarni tahlil qilish, tasniflashda ma'lumotlarni intellektual tahlillash model va algoritmlarini ishlab chiqish masalasi qaralgan. Ishlab chiqilgan usul va modellar yordamida ijtimoiy tarmoq yozishmalarini tasniflash, uning hissiy aloqadorligini aniqlash hamda baholash masalalarini yechishda qo'llaniladi. Neyron to'rlarni qo'llash uchun kaskadli neyro-noravshan tasniflagichning guruhlashtirish tuzilmasi ishlab chiqilgan. Ijtimoiy tarmoqlardagi (o'zbek tilidagi matnlarni) tahlillash uchun tasniflash algoritmi ishlab chiqilgan bo'lib, uning yordamida ruknlashtirish, tezaruslarni amalga oshirish vositalari taklifi bayon qilingan.

**Kalit so'zlar:** ijtimoiy tarmoq matnlari, neyro-noravshan tasniflagich, hissiyotlarni tahlil qilish, hissiylik bahosi, tezaurus, matn tasniflash mexanizmi, LSTM neyron tarmog'i

### I. Kirish

Xozirgi kunda ijtimoiy tarmoqlar turli ma'lumotlar almashinuvi uchun keng tarqalgan katta hajmdagi platformaga aylandi. Elektron matnli ma'lumotlarning bu o'sishi ma'lumotlarni samarali boshqarish, tahlil qilish va talqin qilish uchun jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi. An'anaviy tasniflash algoritmlari ko'pincha norasmiy til, jargon, qisqartmalar va turli mavzular bilan ajralib turadigan ijtimoiy media matniga xos bo'lgan murakkablik va nuanslarni hal qilishdagi muammoli holatlarda samarasiz bo'lishi kuzatilmoqda.

Ushbu muammolarni hal qilish uchun tadqiqotchilar turli xil hisoblash paradigmalarning kuchli tomonlarini birlashtirgan gibrid yondashuvlarga tobora ko'proq murojaat qilmoqdalar. Bunday yondashuvlardan biri neyron-noravshan algoritmlari bo'lib, u neyron tarmoqlarning ma'lumotlardan o'rganish qobiliyatini noravshan mantiqning sust shakllanlik va noravshanlik bilan ishlash qobiliyatini birlashtiradi [1-4]. Ushbu gibrid usul neyron tarmoqlarning moslashuvchan o'rganish imkoniyatlaridan va noravshan tizimlarning talqin qilinishidan foydalangan holda elektron matn

ma'lumotlarini tasniflash uchun mustahkam asosni taklif qiladi.

Ushbu maqolada ijtimoiy tarmoqlarda elektron matn ma'lumotlarini tasniflash uchun neyron-noravshan algoritmini ishlab chiqish va qo'llash masalasi qaralgan. Ushbu ikkita kuchli texnikani birlashtirib, tavsiya etilgan algoritmi tasniflash aniqligini yaxshilash va ijtimoiy media mazmunini yanada nozikroq tushunishni ta'minlashga qaratilgan. Ishda neyron-noravshan tizimning arxitekturasini ko'rib chiqamiz, o'qitish va tasdiqlash uchun qo'llaniladigan metodologiyalar tahlil qilinadi va real ijtimoiy tarmoq ma'lumotlar to'plamidan foydalangan holda algoritmi ishlashi baholalanadi.

Ushbu tadqiqotning ahamiyati uning mazmunini yanada samarali va aniq filtrlash, his-tuyg'ularni tahlil qilish va mavzuni aniqlash imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan matn tasnifini yaxshilash bilan izohlanadi. Ijtimoiy tarmoqlarning ta'siri va murakkabligi o'sishda davom etar ekan, neyron-noravshan tizim kabi ilg'or tasniflash algoritmlari ulardagi keng ma'lumotlardan foydalanish va amaliy tushunchalarni olish uchun juda muhim bo'ladi.

### II. Metodologiya



Matnli ma'lumotlarni belgilarni qisqartirish semantik tahlillagich (gap tuzilmasini aniqlashda), o'zaklash, lug'at bo'yicha qidirish, guruhlashtirish, hissiyotlarni tahlillash mexanizmlari shakllantirildi. Mazkur mexanizmlar bilan qurollangan holda matnli ma'lumotlarni, aynan, ijtimoiy tarmoqda matnli ma'lumotlarni tasniflash uchun mahsus mexanizmni ishlab chiqish talab etiladi [5].

Ushbu talab asosida ijtimoiy tarmoq qisqa kontekstli matnli yozishmalari matnlarini tahlillash uchun neyro-noravshan tasniflagichni qurib olamiz. Buning uchun bu tasniflagichni vazn koeffitsiyentini qo'llagan holda rukn so'z tezauruslarining qiymatliligini hisoblab chiqiladi hamda neyro-noravshan tasniflagichdan foydalangan holda o'qitib olishni tashkil etishga xizmat qiluvchi algoritmi ishlab chiqildi [6]. Ushbu algoritmi quyidagi qadamlardan iborat:

1-qadam.  $R$  -ruknlar to'plami va  $V^{(oj)}$ -o'quv tanlanma shakllantirilib olinadi.

2-qadam. Dastlabki qiymatlarni e'lon qilish  $b = 1; j = 1$  va  $b < B$  shartga tekshirish. Agar qiymat qiymatlar sohasi maksimumdan kichik bo'lsa o'qitish va natijaga, aks holda so'z tezaurusi  $l_b = 1$  va  $m_j = 1$  matrisa dastlabki qiymati shakllantiriladi.

3-qadam.  $l_b < L_b$  tezaurus maksimumdan kichik bo'lsa, 5-qadamga, aks holda 4-qadamga o'tiladi.

5-qadam. O'quv tanlanmadan ( $V_{lb}, U_{lb}$ ) juftlik tanlanadi.

6-qadam.  $V_{lb} \otimes R_j$  tezaurusga qo'shilgan bo'lsa,  $l_b = l_{b+1}$  bilan 3-qadamga aks holda  $V_{lb}$  ning matnli hujjatning boshqa qismlarida uchrash chastotasini  $V^{(ot)}$  asosida berilgan ruknni hisoblash.

7-qadam. Uchrashi nolga teng bo'lganda, so'z  $W_{mj}$  vazn koeffitsiyent bilan tezaurusga qo'shiladi, aks holda  $\beta$ - ekspert cheklov qiymatiga solishtiriladi. Qiymat  $\beta$ -dan kichik bo'lmasa  $V_{lb}$ -so'z tezaurusga  $r_{mj} = r_{rr}$  koeffitsiyent bilan qo'shiladi.

8-qadam.  $l$  ning navbatdagi  $b + 1$  qiymati hosil qilinib, uning keyingi ruknga tegishligiga tekshiriladi. Tegishli bo'lsa,  $j$ -qiymat bir birlik oshiriladi va 2-qadamga o'tiladi, aks holda qiymat qo'shilmasdan 2-qadamga o'tiladi.

9-qadam.  $V_{lb}$ - tezaurusga  $r_{mj} = r_{cm}$  koeffitsiyent bilan qo'shiladi.

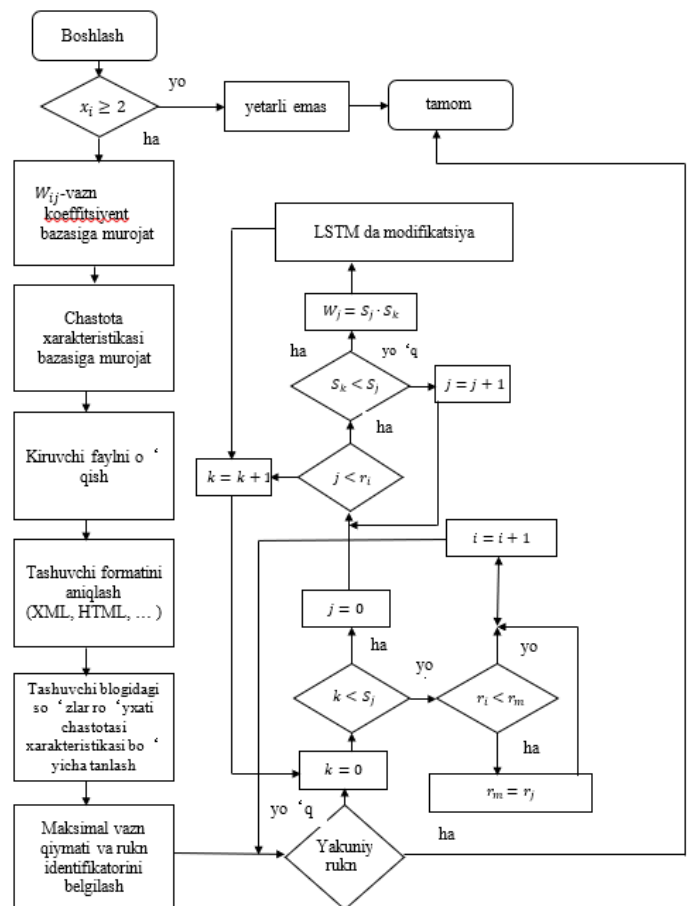
10-qadam. Tezaurusga ma'lum qiymatlarda qo'shilgan so'zlar massivi hosil qilinadi va 5- qadamga o'tiladi. 3-qadam qayta tekshirilib,

11-qadam. 2-qadam sharti qanoatlantirsa, natija chop etiladi.

Ushbu algoritmi yordamida so'zlarni rukndagi vazn koeffitsiyentini hisoblash amalga oshiriladi.

1-rasmda LSTM ko'rinishdagi neyron tarmog'i yordamida ruknlashtirishni amalga oshirish algoritmi keltirilgan. Mazkur algoritmi amalga oshiramiz ijtimoiy tarmoqdan olingan so'z ruknga ajratish yoki yangisini hosil qilish uchun keltirilgan belgilanishlar quyidagicha amalga oshiriladi:

$K$ - joriy vazn miqdori,  $S_j$ - topilgan so'zlar miqdori,  $j$ -joriy qiymat,  $r_i$ - rukn lug'atidagi so'z miqdori;  $W_i$ -joriy vazn koeffitsiyenti;  $x_i$ -kiruvchi matn so'zlari.

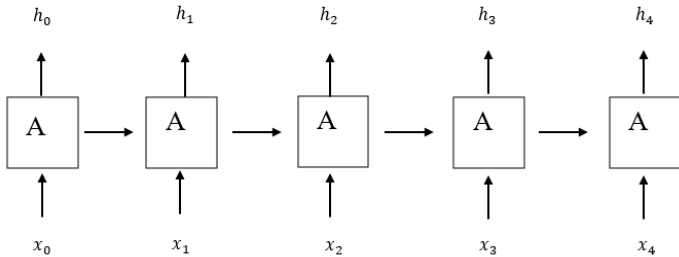


1-rasm. LSTM yordamida ruknlashtirish algoritmi



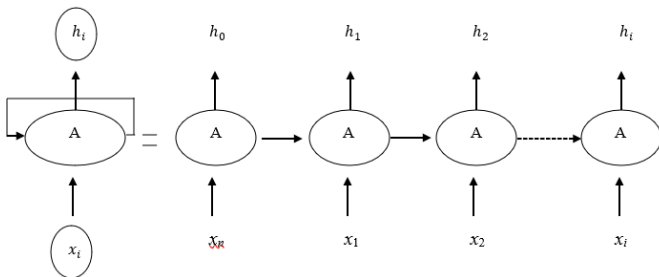


LSTM ni tasavvur qilish uchun rekurrent neyron tarmoq bilan solishtirma ko‘rinishiga keltirish mumkin:



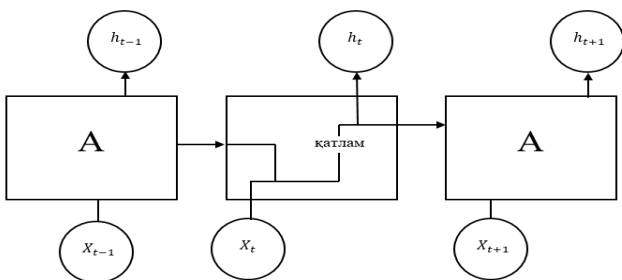
2-rasm. Oddiy rekurrent neyron tarmog‘i

2-rasmda A neyron tarmog‘i,  $x$  – kiruvchi signal,  $h$ - chiqariluvchi qiymat (natija). Ko‘rib turilganidek har-bir qatlam yoki birlik alohida natijadorlikka ega bo‘lishi mumkin. Natijadorlikda siklni hosil qilgan holda olingan rekurrent tarmoq quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

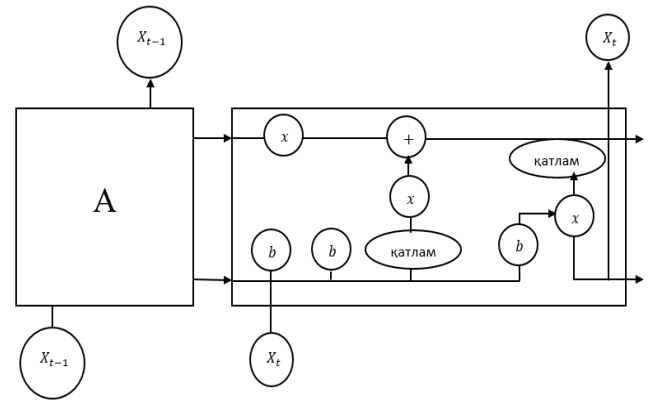


3-rasm. Oddiy rekurrent neyron tarmoqda siklni yo‘lga qo‘yish

Oddiy takrorlanuvchi rekurrent neyron tarmog‘ida bitta qatlam bo‘ladi. Mazkur arxitekturadan kelib chiqqan holda ijtimoiy tarmoq yozishmalarini tahlillash algoritmi yordamida matn mazmunini va yo‘nalishini aniqlash amalga oshiriladi.

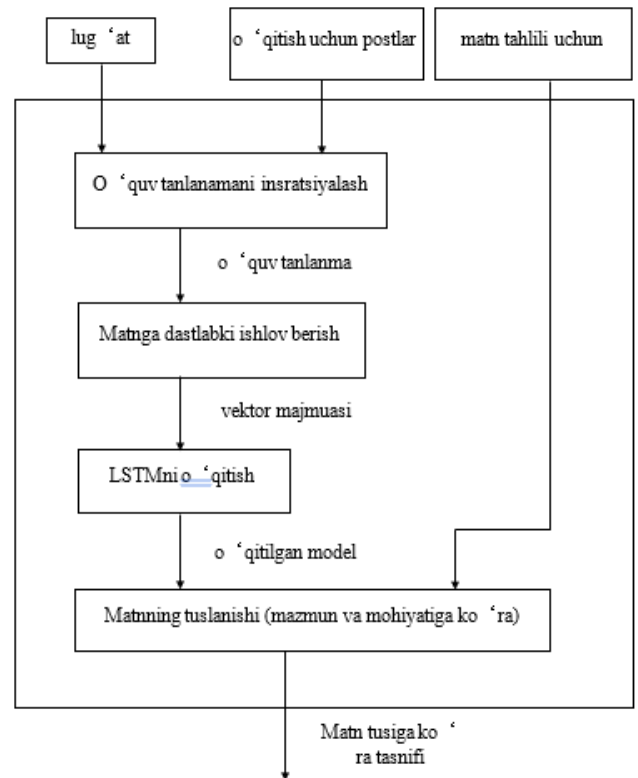


4-rasm. Oddiy takrorlanuvchi modulli rekurrent neyron tarmog‘i



5-rasm. Takrorlanuvchi LSTM neyron tarmog‘ida qatlamlarning o‘zaro aloqadorligi

6-rasmda API olingan ijtimoiy tarmoqdan jamlangan matnli yozuvlar (postlar) olinadi, o‘quv tanlanma shakllantiriladi. Buning uchun ishlab chiqilgan lug‘atdan foydalaniladi. Word2 ves va mos ravishda TF-IDF modeli yordamida dastlabki ishlov beriladi [7]. Neyron o‘qitilib, matnning tegishlilik darajasi chiqariladi.

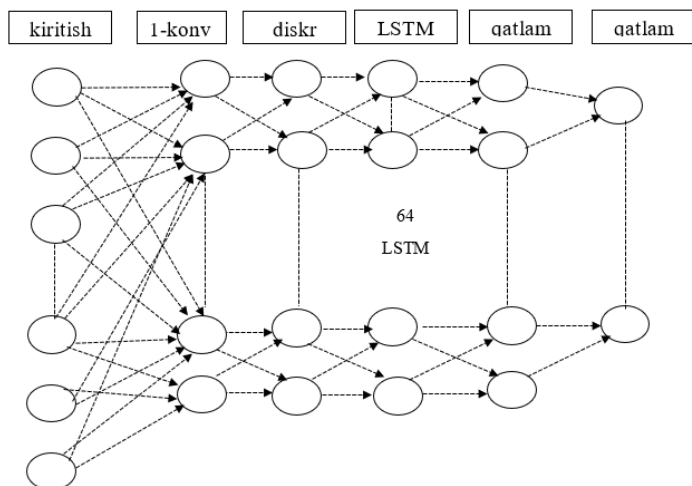


6-rasm. Matn tuslanishiga qarab tasniflash jarayoni



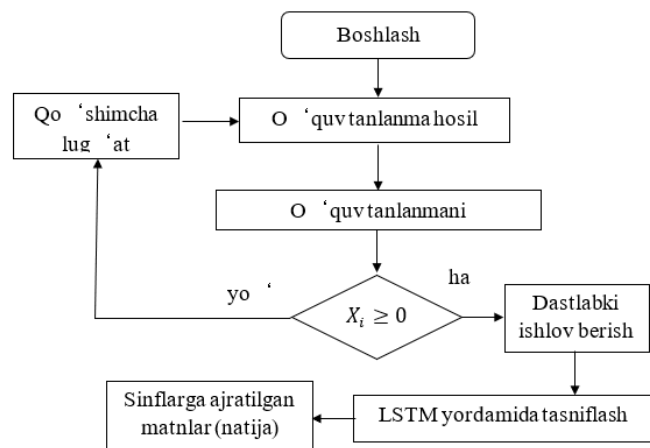
Qo'yilgan masalani yechishning keyingi bosqichida LSTM dan oldin konvolyusion qatlam belgilarni ajratib bersa, LSTM ajratilgan belgilar bilan ishlaydi.

Uning arxitekturasi quyidagi (7-rasm) ko'rinishida bo'ladi:



**7-rasm.** Konvolyusion va rekurent qatlamli neyron tarmoq arxitekturasi

Uning algoritmik ko'rinishi quyidagi ko'rinishda amalga oshiriladi (8-rasm).



**8-rasm.** LSTM yordamida matnlarni tasniflash algoritmi

Neyron to'rlarni qo'llash uchun kaskadli neyronoravshan tasniflagichning guruhlashtirish tuzilmasi ishlab chiqilgan. Tahlilash mexanizmining bunday tashkillashtirilishi matnlarni mazmunan tahlilashda qo'l kelishi muallif tomonidan ishlab chiqilgan yondashuv bilan asoslangan.

### III. Natijalar

Ijtimoiy tarmoqdan olingan sharhlar tahlili 9-rasmdagi ko'rinishda baholangan. Mazkur sharhlar ijtimoiy tarmoqlarda fikrlashish uchun olib borilgan yozishmalardan olingan bo'lib, har bir yozuv bitta qatorni ifodalagan. Ko'rinib turibdiki, ushbu sharhlar negativ, neytral hamda pozitiv ko'rinishlarda baholangan (mos ravishda vaznlari keltirilgan) va umumiy sharh qiymati keltirib chiqarilgan. Sharhlar bahosiga qarab, uni bildirayotgan shahsning ijtimoiy tarmoqdagi o'zini tutish tarixi shakllantiriladi va foydalanuvchi ko'rsatkichlari bo'yicha diagnostika qilinadi.

	ld	neg	neu	pos	compound
0	1	0.000	0.695	0.305	0.9441
1	2	0.138	0.862	0.000	-0.5664
2	3	0.091	0.754	0.155	0.8265
3	4	0.000	1.000	0.000	0.0000
4	5	0.000	0.552	0.448	0.9468
5	6	0.029	0.809	0.163	0.8830
6	7	0.034	0.693	0.273	0.9346
7	8	0.000	0.520	0.480	0.9487
8	9	0.000	0.851	0.149	0.6369
9	10	0.000	0.705	0.295	0.8313
10	11	0.017	0.846	0.137	0.9746
11	12	0.113	0.887	0.000	-0.7579
12	13	0.031	0.923	0.046	0.2960

**9-rasm.** Turli sharhlar uchun olingan ko'rsatkichlar.

Olib borilgan kuzatishlar shahsning holatining o'zgarish trayektoriyasini belgilab olish imkoni berildi. Ba'zi hollarda umumlashtirilgan baho chiqarilishi talab etiladi. Bunday hollarda gistogramma ko'rinishdagi yechimlar taklif etildi. Natijalarni kuzatganimizda umumlashgan ko'rinishda ijobiy so'zlar tahlili, salbiy so'zlar tahlili hamda betaraflik holatlari aniqlangan. O'tkazilgan tajribaviy tadqiqotlar natijasida 5 ballik tizimda baholangan so'zlarning joylashuvni



vizuallashtirish orqali berilgan sharxlar matnlarida hissiy so'zlarning taqsimotini baholash mumkin.

Taklif etilgan va mavjud algoritmlar asosida o'tkazilgan tajribaviy tadqiqot natijalari matnli ma'lumotlarga dastlabki ishlov berish va tasniflash masalalarini yechishda qarab o'tilgan. Tajriba sifatida olingan matnli hujjatlarni tasniflashga ketadigan vaqt 20-25% ga qisqartirish va tasniflash aniqligini 10-17% ga oshirish imkonini berdi.

#### IV. Xulosa

Ushbu ishda matnli ma'lumotlarni tasniflash va tahlillashning turli yondashuvlari va ularning umumlashtirilgan arxitekturasi ishlab chiqildi va quyidagilarda o'z aksini topgan:

Matnlarni tasniflash hozirgi kunda keng quloqch yozib borayotgan ijtimoiy tarmoqda matnli ma'lumotlarni tahlillash uchun asosiy mexanizmni shakllantirish usul va vositalari ishlab chiqilgan bo'lib, umumlashgan amalga oshirish mexanizmi taklif etilgan. Mazkur mexanizm yordamida matnli yozishma elementlarini kontekstli tahlillash, hissiy ajratish mexanizmi tavsifini amalga oshirish yondashuvlari bayon etilgan.

Ijtimoiy tarmoqlardagi (o'zbek tilidagi matnlarni) tahlillash uchun tasniflash algoritmi ishlab chiqilgan bo'lib, uning yordamida ruknlashtirish, tezaruslarni amalga oshirish vositalari taklifi bayon qilingan. Buning uchun LSTM yordamida ruknlashtirish algoritmi taklif etilgan.

Matnlarni tahlilash samaradorligini oshirish uchun rekurrent neyron tarmog'i elementlari to'liq tashkil etib olish imkonini beruvchi algoritmi ishlab chiqildi. Mazkur algoritmi yordamida neyron tarmog'i o'qitilishi samaradorligi oshirilishi ko'rsatib o'tilgan. Ishlanmalar asosida konvolyusion va rekurrent qatlamli neyron tarmoq arxitekturasi taklif etildi. Mazkur arxitekturaga asoslangan LSTM yordamida matnlarni tasniflash algoritmi ishlab chiqildi va asoslab berildi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bifet, A., Holmes, G., Kirkby, R., & Pfahringer, B. (2010). "MOA: Massive Online

Analysis". Journal of Machine Learning Research, 11, 1601-1604.

2. Nguyen, H. T., & Prasad, N. R. (1999). Fuzzy Modeling and Control: Selected Works of M. Sugeno. CRC Press.
3. Yusupbekov N.R. Boshqarishning intellektual tizimlari va qaror qabul qilish./N.R.Yusupbekov va boshqalar. – Toshkent: "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi" Davlat ilmiy nashriyoti, 2015. –572 b.
4. Ротштейн О.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. –Винница: «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 1999. –120 с.
5. H.Elghazel, A.Aussem, O.Gharroudi, and W.Saadaoui, "Ensemble multi-label text categorization based on rotation forest and latent semantic indexing," Expert Systems with Applications, vol. 57, pp. 1–11, 2016, doi: 10.1016/j.eswa.2016.03.041.
6. O.J.Babomuradov, O.X.Turakulov "Klassifikasiya masalalarni yechishda noravshan – to'plamli yondoshuv orqali yechishning tizimli tahlili" Innovatsion g'oyalar, texnologiya va loyihalarni ishlab chiqarishga tadbiq etish muammolari nomli IV-Resp.-konf.to'plami, Jizzax, 11-12 may 2012 y., 92-94 b.
- O.J.Babomuradov., O.X.Turakulov "Matnli ma'lumotlarni tahlillashda dastlabki ishlov berish mexanizmi" Innovation In The Modern Education System Part 36 December 2023 Colletions Of Scientific Works Washington, USA 25th December 2023. 229-p.

