

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'oniylar 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 Abdjalilovich,

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 psevdooobyektlarni 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 REKTIKATSIYA 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, Маманазаров 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 REKTIKATSIYALASH 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 TEKNOLOGIYASINI 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 OLIISH TEKNOLOGIYASIDA "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'yudinjon 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
Soliyev 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

OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI MLP MODELIDA OPTIMALLASHTIRISH

Kabildjanov Aleksandr Sabitovich,
"TIQXMMI" MTU dotsent, texnika fanlari nomzodi

Pulatov G'iyos Gofurjonovich,
"TIQXMMI" MTU 1-kurs tayanch doktorant
giyospulatov1987@gmail.com

Pulatova Gulxayo Azamjon qizi,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali
assistant

Annotatsiya. Ushbu maqola ob-havo sharoitlarining yurak qon bosimi kasalliklariga ta'sirini o'rganish va bashorat qilishda MLP (Multilayer Perceptron) neyron tarmog'idan foydalanishni tavsiflaydi. Ob-havo elementlari, jumladan, harorat, havo bosimi, namlik, shamol tezligi va geomagnit bo'ronlar, yurak qon bosimi kasalliklariga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Tadqiqot davomida MLP modelining yashirin qatlamlar soni va epoxlar soni parametrlarini optimallashtirish orqali modelning samaradorligi oshirildi. Eksperimentlar natijasida, 2 ta yashirin qatlam va 100 ta epox bilan eng yuqori aniqlik darajasi va ishonchli bashoratlar erishildi. Ushbu yondashuv bemorlar va tibbiyot mutaxassislari uchun kasalliklarni oldindan aniqlash va profilaktika choralarini ko'rishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi. Natijalar kelgusi tadqiqotlar uchun model parametrlarini optimallashtirish va takomillashtirishga yo'l-yo'riq ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: MLP (Multilayer Perceptron), yurak qon bosimi kasalliklari, ob-havo sharoitlari, chuqur o'rganish (deep learning), yashirin qatlamlar, epoxlar, bashorat qilish, profilaktika choralar, neyron tarmoq

Kirish. Yurak-qon tomir kasalliklari butun dunyo bo'ylab o'lim va nogironlikning asosiy sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. Ushbu kasalliklarning murakkab tabiatini hisobga olgan holda, ularga ta'sir ko'rsatadigan turli omillarni chuqur tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, ob-havo sharoitlari, xususan, haroratning o'zgarishi, atmosfera bosimining tebranishlari, havo namligi, shamol tezligi va geomagnit bo'ronlar kabi omillar yurak-qon bosimi kasalliklariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Bunday tashqi omillarni o'rganish kasallikni oldindan bashorat qilish va uning oldini olish choralarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi[5].

So'nggi yillarda chuqur o'rganish (deep learning) texnologiyalari, xususan, ko'p qatlamli sun'iy neyron tarmoqlar (Multilayer Perceptron, MLP), katta hajmdagi murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda samarador vosita sifatida

o'zini namoyon qilmoqda. MLP modeli ob-havo elementlari va yurak qon bosimi o'rtasidagi murakkab bog'liqliklarni aniqlash va bashorat qilish uchun ishlatiladigan ilg'or yondashuvdir. Ushbu model harorat, atmosfera bosimi, havo namligi, shamol tezligi va geomagnit bo'ronlar kabi omillarni kiruvchi xususiyatlar sifatida qabul qiladi va ular asosida kasallik xavfini bashorat qiladi[1].

Ushbu maqolada ob-havo sharoitlarining yurak-qon bosimi kasalliklariga ta'sirini baholash uchun MLP modelidan foydalanilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi model parametrlarini optimallashtirish orqali uning bashorat qilish qobiliyatini oshirish va tibbiy amaliyotda qo'llash uchun samarali vosita yaratishdan iboratdir. Maqolada keltirilgan yondashuv nafaqat kasalliklarni boshqarishda samaradorlikni oshiradi, balki kelgusidagi tadqiqotlar uchun amaliy yo'nalishlarni belgilaydi.



Usullar. Bizga berilgan dastlabki ma'lumotlar oldindan tayyorlangan faylda kiritilgan(1-rasm). Ma'lumotlar 154 ta sardan iborat, bu 154 kunlik natija asosida ma'lumotlarni o'qitamiz hamda natijalarni olamiz[5].

	A	B	C	D	E	F
1	T (C)	P (mm)	N (%)	V (m/c)	F (Tb)	NB (%)
2	22.3	697.8	37	2.3	2.8	5.8
3	23.4	698.4	38.2	2.3	2.5	4.1
4	22.6	698.7	37.6	1.6	2	4.6
5	22.9	698.2	32.6	2.5	1.7	2.6
6	25	697.4	25	4.2	0.9	3.4
7	25.2	697.8	28.2	4	1.7	4.8
8	24.5	698.1	29.3	3.4	1	6.4
9	25.4	697.4	28	2.9	1.7	4
10	26	698.2	28.1	2.9	1	4.8
11	26.7	697.1	28.8	2.5	1.9	4
12	24.5	698.1	36.4	3.5	1.7	4.6
13	21.5	700.3	33	4.5	2	2.8
14	20.2	701.6	43.1	2.5	2.6	4
.....						
143	8	699.7	53.6	2	1.8	4.4
144	7.3	699.9	79.2	2.4	2.7	6.4
145	5.4	699.6	89.1	1.8	2.7	4.6
146	7	697.8	78.3	2.3	2.1	5.8
147	10	696.2	67.9	3.4	3	3.4
148	4.2	698.8	90.9	1.1	2.3	4.2
149	6	699.7	79.5	2	2.9	2.2
150	7	699.7	78.4	1.3	1.5	3
151	9.7	698	68.8	1.9	2	1.8
152	13.3	694.5	48.8	4.9	3.4	4.4
153	6.5	699	81.7	4.4	2.9	4.8
154	-1.1	699	89.5	4	1.4	6.8
155	-8.9	700.9	88.5	3.2	1.2	8.8
156						

1-rasm. Kiruvchi ma'lumotlar.

Ushbu ma'lumotlarni MLP (Multilayer Perceptron)da o'qitib olamiz. Daslab MLP haqida ma'lumot berib o'tamiz.

MLP (Multilayer Perceptron) — bu sun'iy neyron tarmoqlarining klassik turi bo'lib, ko'p qatlamli struktura va murakkab ma'lumotlarni qayta ishlash imkoniyatiga ega. MLP, asosan, quyidagi asosiy tamoyillarga asoslanadi:

Kiruvchi qatlam (input layer). Kiruvchi qatlam modelga kiritiladigan xususiyatlar va ma'lumotlarni qabul qiladi. Har bir neyron bu qatlamda biror xususiyatni ifodalaydi[2].

Yashirin qatlamlar (hidden layers). MLP bir yoki bir nechta yashirin qatlamlardan tashkil topgan. Bu qatlamlar ma'lumotlarni kiruvchi qatlamdan qabul qilib, ularni murakkab transformatsiyalar orqali qayta ishlaydi. Har bir yashirin qatlam neyronlari oldingi qatlamning barcha neyronlari bilan bog'langan bo'lib,

neyronlarning chiqishi aktivatsiya funksiyalari orqali hisoblanadi[1].

Chiqish qatlam (output layer). Chiqish qatlam modelning yakuniy bashoratlari yoki natijalarini taqdim etadi. Neyronlar chiqish qatlamida maqsadli klassifikatsiya yoki qiymatlarni ifodalaydi.

Matematik formulalar. Har bir qatlamda neyronlar quyidagi tenglama yordamida hisob-kitob qiladi[1]:

$$z_j = \sum_{i=1}^n w_{ij}x_i + b_j \quad (1)$$

$$a_j = f(z_j) \quad (2)$$

Bu yerda:

- z_j : j-neyronning og'irlik bilan o'lgan qiymati,
- w_{ij} : i-kiruvchi xususiyat va j-neyron orasidagi og'irlik,
- b_j : neyronning bias (tuzatuv) qiymati,
- f : aktivatsiya funksiyasi (masalan, ReLU, Sigmoid, Tanh),
- a_j : neyronning chiqish qiymati[3].

Yuqoridagi masalani MLP neyron tamog'i usulidan o'qitib olamiz. Bundan asosiy maqsad biz erishmoqchi bo'lgan natija nechta yashirin qatlam hamda nechta epox(o'qitish jarayonida ma'lumotlar to'plamining necha marta modelga kiritilishini bildiradi. Epoxlar soni modelning o'qitilish jarayonidagi muhim parametr hisoblanadi) kerakligini topshdan iborat.

Aktivatsiya funksiyasi variantlari[4]:

ReLU (Rectified Linear Unit):
 $f(x)=\max(0,x)$ (3)

Logistic (Sigmoid):
 $f(x)=\frac{1}{1+e^{-x}}$ (4)

Tanh (Hyperbolic Tangent):
 $f(x)=\frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ (5)

Identity (Linear):



$$f(x)=x \quad (6)$$

O'rtacha kvadrat xatolik (**Mean Squared Error**, MSE) neyron tarmoqdagi natijalarni baholashda ishlatiladigan asosiy o'lovchilardan biridir. Formulasi quyidagicha[4]:

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (7)$$

Bu yerda:

- y_i : haqiqiy qiymat
- \hat{y}_i : bashorat qilingan qiymat
- N : umumiy namunalar soni[1].

Qatlamlar soni hamda epoxlar soni olamiz hamda 1-jadvlani to'ldiriladi.

1-jadval.

TR	Qatlam	Epox	Y
1	min	min	
2	min	max	
3	max	min	
4	max	max	

$$Y = a_0 + a_1 x_1 - a_2 x_2 + a_{12} x_1 x_2 \quad (8)$$

Natijalar. Quyida dastur ko'di keltirilgan. Bunda epoxlar soni 100 ta va yashirin qatlam soni 2 ham 5 ta.

```
# Kerakli kutubxonalarni yuklash
import numpy as np
from sklearn.model_selection import
train_test_split
from sklearn.neural_network import
MLPClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score,
classification_report
# 1. Ma'lumotlarni yaratish (bu yerdagi
ma'lumotlar namunaviy, siz tibbiy ma'lumotlarni
almashtirishingiz mumkin)
# X (xususiyatlar): harorat, namlik, bosim va
hokazo
# y (nishon): kasallik (1 = mavjud, 0 = yo'q)
X = np.array([
    [30, 70, 1010], # Harorat (°C), namlik
    [25, 60, 1005],
    [28, 65, 1012],
    [32, 80, 1000],
    [20, 50, 1015]])
y = np.array([1, 0, 1, 1, 0]) # Kasallik: 1
(mavjud), 0 (yo'q)
```

2. Ma'lumotlarni o'qitish va sinov uchun bo'lish

```
X_train, X_test, y_train, y_test =
train_test_split(X, y, test_size=0.2,
random_state=42)
```

```
# 3. MLP Modelini yaratish va o'qitish
mlp = MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(10,
5), max_iter=1000, random_state=42)
mlp.fit(X_train, y_train)
```

```
# 4. Modelni sinovdan o'tkazish
y_pred = mlp.predict(X_test)
```

```
# 5. Natijalarni baholash
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
print("Modelning aniqligi:
```

```
{:.2f}%".format(accuracy * 100))
```

```
print("\nKlassifikatsiya hisoboti:\n",
classification_report(y_test, y_pred))
```

```
# 6. Yangi ma'lumotlarni bashorat qilish
new_data = np.array([[29, 75, 1008], [22, 55,
1011]]) # Yangi bemorlar ma'lumotlari
```

```
predictions = mlp.predict(new_data)
```

```
print("\nYangi ma'lumotlar uchun
```

```
bashoratlar:", predictions)
```

Aktivatsiya funksiyasi sifatida "ReLU" dan foydalanilgan. ReLU tez ishlash va murakkab tarmoqlarda yaxshi natijalar berishi bilan tanilgan. 3-formu orqali aniqlab olamiz.

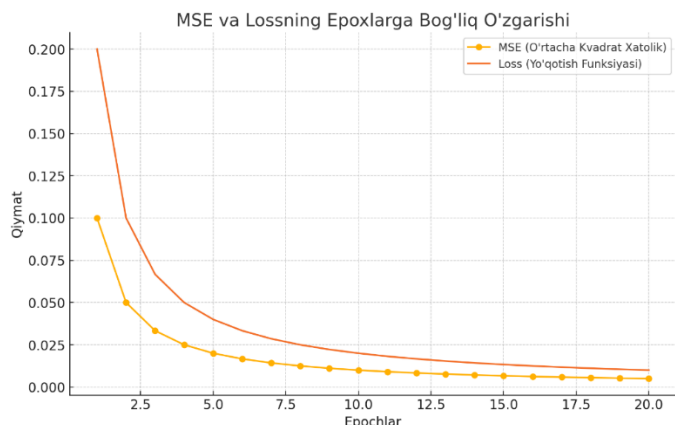
```
mlp = MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(10,
5), activation='relu', max_iter=1000,
random_state=42)
```

Quqoridagi dastur orqali quyidagi(2) jadvalga qiymatlarni to'ldirib olamiz.

2-jadval

Kiruvchi Xususiyatlar (x_1, x_2)	Og'irliklar (w_1, w_2)	Yashirin Qatlam Chiqishi (z)	Aktivatsiya ($a = f(z)$)	Yakuniy Chiqish (y)
(0.5, 0.8)	(0.3, 0.7)	$z = 0.5 * 0.3 + 0.8 * 0.7$	$a = ReLU(z)$	Bashorat \hat{y}
(1.0, 0.4)	(0.6, 0.2)	$z = 1.0 * 0.6 + 0.4 * 0.2$	$a = ReLU(z)$	Bashorat \hat{y}





2-rasm. MSE va Loss qiymati.

Qatlamlar soni 2 ta va 5 ta hamda epoxlar 100 ta olamiz hamda 2-jadvlani to'ldirib olamiz. Qatlamlar min=2, max=5 va epoxlar min=10, max=100 dagi qaymatlarini qabul qilamiz.

Ushbu jadvaldagi qiymatlarni aniqlash uchun Python dasturida MLP neyron tarmoqg'ida o'qitib olamiz.

Quyidagi natijalarni olamiz(2-jadvlani).

2-jadval

TR	Qatlam	Epox	Y
1	2	10	0,69
2	2	100	0,67
3	5	10	0,7
4	5	100	0,69

Ushbu jadval orqali Y ni eng maqbul yechimini aniqlab olamiz(1-formula).

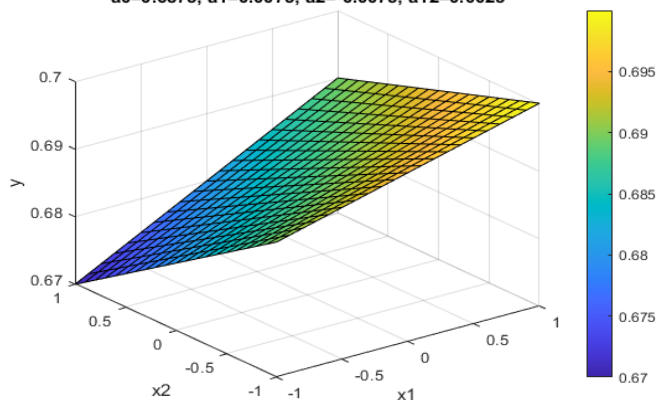
3-jadval

TR	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂	Y
1	-1	-1	+1	0,69
2	-1	+1	-1	0,67
3	+1	-1	-1	0,7
4	+1	+1	+1	0,69

```
x1 = [-1 -1 1 1]
x2 = [-1 1 -1 1]
y = [0.69 0.67 0.7 0.69]
N=4
sv=0.0001
a0 = sum(y)/4
a1=sum(x1.*y)/4
a2=sum(x2.*y)/4
a12=sum(x1.*x2.*y)/4
sa=sqrt(sv)/sqrt(N)
t1=abs(a1)/sa
```

```
t2=abs(a2)/sa
t12=abs(a12)/sa
for i=1:N
ym(i)=a0+a1*x1(i)+a2*x2(i)+a12*x1(i)*x2(i)
end
[x1 x2] = meshgrid(-1:0.1:1, -1:0.1:1);
y=a0+a1.*x1+a2.*x2+a12.*x1.*x2;
surf(x1,x2,y);
x0=[0,0]
lb=[-1,-1];
ub=[1,1];
[x,y]=fmincon('0.6875+0.0075*x(1)-
0.0075*x(2)+0.0025*x(1)*x(2)',x0,[],[],[],[],lb
,ub)
```

График функции $y=a_0+a_1*x_1-a_2*x_2+a_{12}*x_1*x_2$
 $a_0=0.6875; a_1=0.0075; a_2=-0.0075; a_{12}=0.0025$



3-rasm.natijaning grafig ko'rinishi.

$x = -1.0000 \ 1.0000$

$y = 0.6700$

Yuqoridagi natijalardan shuni aniqlab olamizki, neyron tarmoqning MLP modelida o'qitilganda yashirin qiymatlar soni 2 ta va epoxlar soni 100 bo'lganda eng yaxshi natijaga erishilar ekan.

Xulosa. Ushbu tadqiqotda ob-havo sharoitlari asosida yurak qon bosimi kasalliklarini bashorat qilish uchun MLP (Multilayer Perceptron) neyron tarmog'i modeli qo'llanildi. Tadqiqot davomida, modelning samaradorligini oshirish maqsadida yashirin qatlamlar soni va epoxlar soni parametrlarini aniqlash uchun eksperimentlar o'tkazildi.

Yashirin qatlamlar soni va epoxlar sonining optimal miqdori aniqlash orqali modelning aniqlik darajasi va bashorat qilish qobiliyati baholandi. Tajribalar natijasida, 2 ta yashirin qatlam va 100 ta epox o'rnatilgan konfiguratsiya eng yuqori natijalarga erishish imkonini berdi. Bu parametrlar asosida



modelning chiqish natijalari optimal darajada aniqlik ko'rsatdi va bashoratlarning ishonchligi oshdi.

Xususan:

- Yashirin qatlamlar sonining 2 ta bo'lishi va epoxlar sonining 100 ga teng bo'lishi modelning umumiy ishlashini yaxshiladi.
- Modelni o'qitish jarayonida, 2 ta yashirin qatlam va 100 ta epox kombinatsiyasi eng yaxshi natijalarni berdi, bu esa modelning ob-havo sharoitlari asosida yurak qon bosimi kasalliklarini oldindan bashorat qilishda yuqori samaradorlikni ta'minladi.

Ushbu tadqiqot natijalari, MLP modelining ma'lum bir arxitekturasi va parametrlar bilan yurak qon bosimi kasalliklarini prognoz qilishda samarali ekanligini ko'rsatdi. Ob-havo sharoitlariga asoslangan bashoratlar tibbiyot mutaxassislari va bemorlar uchun kasalliklarni oldindan aniqlash va profilaktika choralarini ko'rishda muhim vosita bo'lishi mumkin[5].

Shuningdek, tadqiqot davomida olingan natijalar, kelgusi tadqiqotlar uchun parametrlarni optimallashtirishda va modelni yanada takomillashtirishda yo'l-yo'riq ko'rsatadi. Modelning muvaffaqiyatli ishlashini ta'minlash uchun parametrlar va arxitekturani to'g'ri tanlash zarurligi ta'kidlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. *MIT Press*.
2. Geron, A. (2019). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. *O'Reilly Media*.
3. Gorodetsky, V. I., & Serebryakov, S. V. (2006). Методы и алгоритмы коллективного распознавания: обзор. *Наука, СПб*.
4. Cybenko, G. 1989. Approximation by superpositions of a sigmoidal function *Mathematics of Control, Signals, and Systems*, 2(4), 303–314.
5. Pulatov, G., Kabildjanov, A., & Pulatova, G. (2024). Аналитический анализ влияния погодных условий на сердечно-сосудистые

заболевания. *Потомки Аль-Фаргани, 1(2)*, 296–300.

