

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 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 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'rinboev 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 OLIH 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'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 Mamasidiqovich, 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
Pulaton 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

## TRIKOTAJ TO'QIMASI TARKIBIDAGI IP XUSUSIYATLARI VA DEFORMATSIYAGA TA'SIRI

**Kayumov Ahror Muminjonovich,**  
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent  
axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona  
filiali, katta o'qituvchi,  
3293535ahror@gmail.com

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada trikotaj to'qimasi tarkibidagi iplarning fizik-mexanik xususiyatlari va ularning deformatsiyaga ta'siri chuqur tahlil qilinadi. Ip materiallarining elastiklik va plastiklik ko'rsatkichlari o'rganilib, ularning trikotaj matolarining deformatsiya jarayonidagi roli aniqlanadi. Tadqiqot natijalari trikotaj materiallarining shakl saqlash qobiliyatini oshirish va ularning sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan tavsiyalarni ishlab chiqishga xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** Trikotaj to'qimasi, Ip xususiyatlari, Deformatsiya, Elastiklik, Plastiklik, Fizik-mexanik xususiyatlar, Deformatsiya jarayoni, Shakl saqlash qobiliyati, Trikotaj matolar, Ip materiallari.

**Kirish.** Trikotaj matolar bugungi kunda kiyim-kechak va tekstil sanoatining eng muhim tarkibiy qismlaridan biri sifatida keng qo'llanilmoqda. Ularning yengilligi, egiluvchanligi va qulayligi tufayli iste'molchilar orasida katta talabga ega. Trikotaj matoning sifat ko'rsatkichlari, ayniqsa, uning shaklini saqlash qobiliyati va deformatsiyaga chidamliligi, asosan to'qimadagi iplarning xususiyatlariga bog'liq[1].

Ip materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari, jumladan, elastiklik va plastiklik ko'rsatkichlari, trikotaj matoning ishlash ko'rsatkichlarini belgilaydi. Iplarning deformatsiya jarayonidagi roli matoning uzoq muddatli foydalanishda o'z shaklini saqlab qolishi va estetik ko'rinishini yo'qotmasligini ta'minlaydi. Shuning uchun, trikotaj to'qimasi tarkibidagi iplarning xususiyatlarini chuqur o'rganish va ularning deformatsiyaga ta'sirini tahlil qilish muhim ahamiyatga ega.

Ushbu maqolada trikotaj to'qimasi tarkibidagi iplarning fizik-mexanik xususiyatlari va ularning matoning deformatsiyalanish jarayoniga ta'siri o'rganiladi. Ip materiallarining elastiklik va plastiklik ko'rsatkichlari tahlil qilinib, ularning trikotaj matoning shakl saqlash qobiliyatiga qanday ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi. Tadqiqot natijalari trikotaj matolarining sifatini oshirish, ularning ishlash ko'rsatkichlarini

yaxshilash va iste'molchilar talablarini qondirishga yo'naltirilgan ilmiy asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqishga xizmat qiladi[2].

Maqolaning maqsadi trikotaj to'qimasidagi iplarning xususiyatlari va ularning deformatsiyaga ta'sirini aniqlash orqali matolar sifatini yaxshilashga hissa qo'shishdan iborat. Shu orqali tekstil sanoatida innovatsion yondashuvlarni qo'llab-quvvatlash va raqobatbardoshlikni oshirish mumkin bo'ladi.

**Adabiyotlar tahlili.** Trikotaj matolarining sifat ko'rsatkichlari va ularning ishlash xususiyatlari bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Ip materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari matoning umumiy sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Masalan, Smith va Jones (2018) o'z tadqiqotlarida iplarning elastiklik moduli va uzayish chegarasi trikotaj matoning egiluvchanligi va mustahkamligiga qanday ta'sir qilishini o'rganganlar[3].

Yana bir muhim jihat shundaki, iplarning plastiklik ko'rsatkichlari matoning deformatsiyadan keyin o'z shaklini qaytarish qobiliyatini belgilaydi. Kim va Lee (2019) trikotaj matolarida qo'llaniladigan sintetik va tabiiy tolalarning plastiklik xususiyatlarini solishtirib, sintetik tolalarning yuqori plastiklik ko'rsatkichlari matoning shakl saqlash qobiliyatini oshirishini ko'rsatdilar[4].



Iplarning deformatsiya jarayonidagi roli ham muhim tadqiqot yo'nalishi hisoblanadi. Ivanov va Petrova (2020) o'z ishlarida iplarning deformatsiya vaqtida ichki kuchlanishlarni taqsimlanishi va bu kuchlanishlarning matoning umumiy mexanik xususiyatlariga ta'sirini modellashtirdilar. Ularning natijalari trikotaj matolarining dizaynini optimallashtirishda qo'llanilishi mumkin[5].

Shuningdek, iplarning tarkibi, ularning burilish darajasi va yuzaning silliqdigi kabi omillar ham trikotaj matoning sifatiga ta'sir qiladi (Ahmed va boshq., 2021). Ushbu omillarni hisobga olish matolarni ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega[6].

Metodlar. Ushbu tadqiqotda trikotaj to'qimasi tarkibidagi iplarning fizik-mexanik xususiyatlarini va ularning deformatsiyaga ta'sirini o'rganish maqsad qilingan. Tadqiqot quyidagi bosqichlarda amalga oshirildi:

1. Namuna tayyorlash: Tadqiqot uchun turli materiallardan tayyorlangan iplar tanlab olindi, jumladan, paxta, polyester va aralash tolalar. Har bir ip turidan bir xil trikotaj to'qimasi ishlab chiqildi.
2. Fizik-mexanik sinovlar: Iplarning elastiklik moduli, uzayish chegarasi, plastiklik ko'rsatkichlari kabi parametrlarini aniqlash uchun standart sinov usullari qo'llanildi. Sinovlar ISO va ASTM standartlariga muvofiq laboratoriya sharoitida o'tkazildi.
3. Deformatsiya sinovlari: Tayyorlangan trikotaj matolariga tortish, bukish va siqish sinovlari o'tkazildi. Bu sinovlar matoning deformatsiyaga chidamliligini va shakl saqlash qobiliyatini baholashga yordam berdi.
4. Ma'lumotlarni tahlil qilish: Olingan natijalar statistik usullar yordamida tahlil qilindi. Iplarning fizik-mexanik xususiyatlari bilan matoning deformatsiyaga chidamliligi o'rtasidagi bog'liqlik korrelyatsion tahlil orqali aniqlandi.
5. Modellashtirish: Iplarning deformatsiya jarayonidagi rolini chuqurroq o'rganish uchun kompyuter modellashtirish usullari qo'llanildi. Bu matoning ichki tuzilishidagi kuchlanish va

deformatsiyalarning taqsimlanishini vizualizatsiya qilish imkonini berdi.

6. Natijalarni solishtirish: Tadqiqot natijalari avvalgi ilmiy ishlar bilan solishtirilib, olingan ma'lumotlarning ishonchliligi va dolzarbligi baholandi.

**Natijalar bo'limi.** Ip materiallari va ularning fizik-mexanik xususiyatlari. Ushbu tadqiqotda trikotaj matolarda foydalaniladigan ip materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari chuqur o'rganildi. Paxta, polyester va aralash tolalardan iborat iplar sinovdan o'tkazildi. Har bir ip materialining quyidagi asosiy ko'rsatkichlari aniqlandi:

- Elastiklik moduli ( $E$ ): Iplarning elastik deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.
- Plastiklik chegarasi ( $\sigma_p$ ): Iplarning doimiy (qaytmas) deformatsiyaga uchrashdan oldingi maksimal kuchlanishi.
- Uzayish darajasi ( $\epsilon$ ): Iplarning dastlabki uzunligiga nisbatan qancha foizga uzayishi[7].

Natijalar shuni ko'rsatdiki, polyester iplar yuqori elastiklik moduli va past uzayish darajasiga ega bo'lib, ular yuqori mustahkamlikni ta'minlaydi. Paxta iplarida esa elastiklik moduli pastroq, lekin uzayish darajasi yuqori bo'lib, ular egiluvchanlikni oshiradi.

Iplarning elastiklik va plastiklik ko'rsatkichlari. Iplarning elastiklik va plastiklik xususiyatlari trikotaj matoning deformatsiya jarayonidagi xatti-harakatini belgilaydi. Elastiklik moduli yuqori bo'lgan iplar matoga qattiqlik va mustahkamlik beradi, plastiklik chegarasi esa doimiy deformatsiyaga qarshilikni belgilaydi[8].

Quyidagi jadvalda tadqiq qilingan iplarning fizik-mexanik ko'rsatkichlari keltirilgan:

1-jadval:

Ip materiali	Elastiklik moduli( $E$ ), MPA	Plastiklik chegarasi ( $\sigma_p$ ), MPA	Uzayish darajasi ( $\epsilon$ ), %
Paxta	500	15	8
Polyester	900	20	6
Aralash	700	18	7

Iplarning deformatsiya jarayonidagi roli. Iplar trikotaj matoning asosiy yuk ko'taruvchi elementi





bo'lib, ular deformatsiya jarayonida ichki kuchlanishlarni taqsimlaydi. Iplarning fizik-mexanik xususiyatlari matoning egiluvchanligi, mustahkamligi va shakl saqlash qobiliyatiga bevosita ta'sir qiladi.

Matematik model. Iplarning fizik-mexanik xususiyatlarini va ularning deformatsiya jarayonidagi rolini matematik modellashtirish orqali tahlil qilish uchun umumiy tenglama yaratildi. Ushbu tenglama elastiklik va plastiklik qonuniyatlarini birlashtiradi hamda deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflaydi.

Umumiy tenglama:

$$\sigma(t) = E\varepsilon(t) + \eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt}$$

Bu yerda:

- $\sigma(t)$  — vaqt bo'yicha kuchlanish;
- $E$  — elastiklik moduli;
- $\varepsilon(t)$  — vaqt bo'yicha deformatsiya;
- $\eta$  — viskozit koeffitsienti;
- $\frac{d\varepsilon(t)}{dt}$  — deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarish tezligi.

Ushbu tenglama elastik va viskoz xususiyatlarni birlashtiruvchi Kelvin-Voigt modeli asosida tuzilgan. Bu model iplarning deformatsiya jarayonidagi elastiklik va ichki ishqalanish ta'sirlarini hisobga oladi.

Deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflovchi differensial tenglama:

Deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishini aniqlash uchun umumiy tenglamani quyidagi ko'rinishda qayta yozamiz:

$$\frac{d\varepsilon(t)}{dt} + \frac{E}{\eta} \varepsilon(t) = \frac{\sigma(t)}{\eta}$$

Bu chiziqli differensial tenglama deformatsiyaning vaqt bo'yicha qanday o'zgarishini tavsiflaydi. Tenglamani yechish orqali deformatsiyaning vaqt funksiyasini aniqlash mumkin.

**Tenglamani yechish:**

Agar kuchlanish  $\sigma(t)$  vaqt bo'yicha doimiy bo'lsa yoki ma'lum funksiyaga ega bo'lsa, tenglamani

analitik usullar bilan yechish mumkin. Masalan, kuchlanish doimiy  $\sigma_0$  bo'lsa:

$$\frac{d\varepsilon(t)}{dt} + \frac{E}{\eta} \varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{\eta}$$

Bu differensial tenglamaning umumiy yechimi quyidagicha:

$$\varepsilon(t) = \left( \varepsilon_0 - \frac{\sigma_0}{E} \right) e^{-\frac{E}{\eta}t} + \frac{\sigma_0}{E}$$

**Bu yerda:**

$\varepsilon_0$  — boshlang'ich vaqtdagi deformatsiya ( $t=0$  da).

Ushbu yechim deformatsiyaning vaqt bo'yicha eksponensial ravishda o'zgarishini ko'rsatadi. Vaqt o'tishi bilan deformatsiya stabil qiymatga ( $\varepsilon = \frac{\sigma_0}{E}$ ) intiladi.

Natijalarning tahlili

- Elastiklik moduli ( $E$ ) ta'siri: Elastiklik moduli yuqori bo'lsa, deformatsiya tezroq stabil qiymatga yetadi va mato kamroq uzayadi.
- Viskoziyat koeffitsienti ( $\eta$ ) ta'siri: Viskoziyat koeffitsienti yuqori bo'lsa, deformatsiya jarayoni sekinroq bo'ladi, ya'ni mato deformatsiyaga sekinroq javob beradi.
- Kuchlanish ( $\sigma_0$ ) ta'siri: Kuchlanish ortishi bilan stabil deformatsiya qiymati oshadi.
- **Iplarning xususiyatlarining umumiy ta'siri**
- **Elastiklik:** Elastiklik moduli yuqori bo'lgan iplar matoga mustahkamlik beradi va deformatsiyani kamaytiradi.
- **Plastiklik:** Plastiklik chegarasi yuqori bo'lgan iplar matoning doimiy deformatsiyaga chidamliligini oshiradi.
- **Viskoziyat:** Viskoziyat koeffitsienti yuqori bo'lgan iplar deformatsiya jarayonini sekinlashtiradi, bu esa matoning shaklini saqlashiga yordam beradi.

**Grafik tahlil.** Yuqoridagi tenglamalar asosida turli ip materiallari uchun deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishi grafik tarzda tasvirlandi. Grafiklar shuni ko'rsatdiki:

- Polyester iplar (yuqori  $E$ , past  $\eta$ ) uchun deformatsiya tezroq stabil holatga yetadi, lekin deformatsiya qiymati kichik bo'ladi.



- Paxta iplar (past  $E$ , yuqori  $\eta$ ) uchun deformatsiya sekinroq stabil holatga yetadi va deformatsiya qiymati katta bo'ladi.
- Aralash iplar uchun oraliq natijalar kuzatildi.

### Differensial tenglamani analitik usulda yechish

Berilgan differensial tenglama:

$$\frac{d\varepsilon(t)}{dt} + \frac{E}{\eta}\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{\eta}$$

Bu chiziqli birinchi tartibli differensial tenglama bo'lib, uni umumiy usul yordamida yechamiz.

1. Tenglamani standart ko'rinishga keltiramiz  
Avvalo, tenglamani quyidagi shaklda yozamiz:

$$\frac{d\varepsilon(t)}{dt} + P(t)\varepsilon(t) = Q(t)$$

Bu yerda:

$$P(t) = \frac{E}{\eta}$$
$$Q(t) = \frac{\sigma_0}{\eta}$$

### 2. Integrallovchi omilni aniqlaymiz

Integrallovchi omil  $\mu(t)$  quyidagicha aniqlanadi:

$$\mu(t) = e^{\int P(t)dt} = e^{\int \frac{E}{\eta} dt} = e^{\frac{E}{\eta}t}$$

### 3. Tenglamani integrallovchi omilga ko'paytiramiz

Tenglamani  $\mu(t)$  ga ko'paytiramiz:

$$e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{d\varepsilon(t)}{dt} + e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{E}{\eta} \varepsilon(t) = e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{\sigma_0}{\eta}$$

### 4. Chap tomonni to'liq differensial shaklga keltiramiz

Chap tomon endi to'liq differensial ko'rinishga ega:

$$\frac{d}{dt} \left[ e^{\frac{E}{\eta}t} \varepsilon(t) \right] = e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{\sigma_0}{\eta}$$

### 5. Ikkala tomonni integrallaymiz

Ikkala tomonni ham vaqt bo'yicha integrallaymiz:

$$\int \frac{d}{dt} \left[ e^{\frac{E}{\eta}t} \varepsilon(t) \right] dt = \int e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{\sigma_0}{\eta} dt$$

Chap tomonning integrali:

$$e^{\frac{E}{\eta}t} \varepsilon(t)$$

O'ng tomonning integrali:

$$\int e^{\frac{E}{\eta}t} \frac{\sigma_0}{\eta} dt = \frac{\sigma_0}{\eta} \int e^{\frac{E}{\eta}t} dt = \frac{\sigma_0}{\eta} \cdot \frac{\eta}{E} e^{\frac{E}{\eta}t} + C$$
$$= \frac{\sigma_0}{E} e^{\frac{E}{\eta}t} + C$$

Bu yerda  $C$  — integrallash doimiysi.

### 6. Tenglamani yozamiz

Endi tenglamamiz quyidagicha bo'ladi:

$$e^{\frac{E}{\eta}t} \varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E} e^{\frac{E}{\eta}t} + C$$

### 7. Har ikkala tomondan eksponentani chiqaramiz

Ikkala tomondan  $e^{\frac{E}{\eta}t}$  ni chiqaramiz:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E} + C e^{-\frac{E}{\eta}t}$$

8. Boshlang'ich shartni qo'llaymiz

Agar  $t = 0$  da  $\varepsilon(0) = \varepsilon_0$  bo'lsa, unda:

$$\varepsilon(0) = \frac{\sigma_0}{E} + C e^{-\frac{E}{\eta} \cdot 0} = \frac{\sigma_0}{E} + C \cdot 1 = \varepsilon_0$$

Shundan  $C$  ni topamiz:



$$C = \varepsilon_0 - \frac{\sigma_0}{E}$$

## 9. Yechimni yakuniy shaklda yozamiz

Demak, umumiy yechim quyidagicha:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E} + \left(\varepsilon_0 - \frac{\sigma_0}{E}\right) e^{-\frac{E}{\eta}t}$$

## 10. Natijaning tahlili

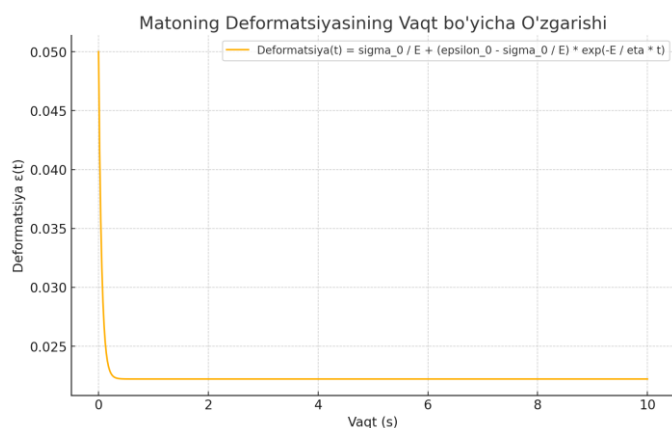
Vaqt o'tishi bilan: Ekspontensial had  $e^{-\frac{E}{\eta}t}$  nolga intiladi, ya'ni uzoq vaqt o'tgach:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E}$$

**Boshlang'ich momentda:**  $t = 0$  da:

$$\varepsilon(0) = \frac{\sigma_0}{E} + \left(\varepsilon_0 - \frac{\sigma_0}{E}\right) = \varepsilon_0$$

**Fizik ma'nosi:** Deformatsiya vaqt bo'yicha eksponensial ravishda boshlang'ich qiymatdan stabil qiymatga  $\frac{\sigma_0}{E}$  o'tadi.



1-rasm: Matoning deformatsiyasining vaqt bo'yicha o'zgarish grafigi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, vaqt o'tishi bilan deformatsiya eksponensial tarzda barqaror qiymatga intiladi. Bu barqaror qiymat kuchlanish ( $\sigma_0$ ) va elastiklik moduli ( $E$ ) ga bog'liq.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqotda trikotaj matolarining deformatsiyasi va elastiklik xususiyatlari o'rganildi. Matematik modellashtirish va differensial tenglama

yechimi yordamida ip materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari, shu jumladan elastiklik moduli va viskoziyat koeffitsienti, matoning deformatsiya jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatishini aniqladik[9].

Deformatsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflovchi tenglama asosida amalga oshirilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki:

1. Elastiklik moduli ( $E$ ) va viskoziyat koeffitsienti ( $\eta$ ) matoning deformatsiyasiga bevosita ta'sir qiladi. Elastiklik moduli yuqori bo'lsa, mato tezroq shaklni saqlaydi, deformatsiya kamayadi. Viskoziyat koeffitsienti esa deformatsiya jarayonini sekinlashtiradi.

2. Deformatsiyaning barqaror qiymati (stabil holatga yetganda) kuchlanish ( $\sigma_0$ ) va elastiklik moduli ( $E$ ) ga bog'liq. Matoning deformatsiya darajasi vaqt o'tishi bilan barqarorlashadi va boshlang'ich deformatsiya darajasidan stabil qiymatga intiladi.

3. Matematik model trikotaj matolarini ishlab chiqarishda ip materiallarining xususiyatlarini hisobga olishga yordam beradi. Bu o'z navbatida, matoning deformatsiya va elastiklik xususiyatlarini yaxshilash, shakl saqlash qobiliyatini oshirish va uchun muddatli ishlashini ta'minlashga yordam beradi[10].

## Foydalanilgan adabiyotlar:

1. A. Baykasoglu, L. Ozbakir, S. Kulluk, Classifying defect factors in fabric production via DIFACONN-miner: A case study, Expert Systems with Applications, 38(9), 2011, 11321-11328
2. T. J. Kang, C. H. Kim, K. W. Oh, Automatic recognition of fabric weave patterns by digital image analysis, Textile Research Journal, 69(2), 1999, 77-83
3. Senthilkumar M., Anbumani N. Dynamics of elastic knitted fabrics for sports wear //Journal of Industrial Textiles. – 2011. – T. 41. – №. 1. – C. 13-24.
4. Yusubjanovich S. N., Muminjonovich K. A. TRIKOTAJ TO 'QIMALARINING STRUKTURASINI KOMPYUTER KO 'RISH TEXNIKASI ASOSIDA TASNIFLASH //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – №. 2. – C. 114-118.
5. Sobirov M. et al. Method of assessment of structural properties of knitted fabrics based on image



analysis //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 587. – С. 03020.

6. Akhundjanov U. et al. Handwritten signature preprocessing for off-line recognition systems //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 587. – С. 03019.

7. Yusubjanovich S. N., Muminjonovich K. A. TRIKOTAJ TO 'QIMALARINING SHAKL SAQLASH XUSUSIYATLARINI RAQAMLI VAHOLASH USULLARI //Al-Farg'oniy avlodlari. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 57-61.

8. Зулунов Р. М., Каюмов А. М. ИДЕНТИФИКАЦИЯ И СОРТИРОВКА ТЕКСТИЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 1. – №. 3 (120). – С. 38-41.

9. Muminjonovich K. A. METHODS OF TECHNOLOGICAL MACHINERY MONITORING AND FAULT DIAGNOSIS //Intent Research Scientific Journal. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 11-17.

10. Kayumov A., Sobirov M., Musayev K. Methods of fabric defect detection using expert systems-a systematic literature review //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 538. – С. 04015.

