

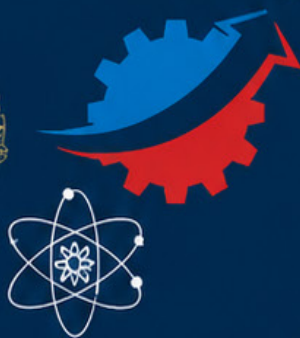
MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

2026-YIL

IYUL/7-SON, I-QISM



Milliy nashrlar

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

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
MOSCOW • RUSSIA



muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 2026-yil, iyul.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

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

Tahrir hay'ati:

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

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

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

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

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

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

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

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

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

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

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

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

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

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

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

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

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

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

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

muhandislik & iqtisodiyot

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

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

Ma'lumot uchun, OAK

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

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

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



MUNDARIJA

MILLIY GVARDIYA TIZIMIDA HARBIY XIZMATCHILARNI KIYIM-KECHAK BILAN TA'MINLASH TIZIMINING NAZARIY ASOSLARI	10
Omonov Usmonqul Raxmonqul o'g'li FOND BOZORLARIGA XORIJIY KAPITALNI JALB QILISH: ZAMONAVIY YONDASHUVLAR VA RIVOJLANISH IMKONIYATLARI	17
Yusupova Jamila Karamatdinovna AXBOROT KOMMUNIKATSIYA XIZMATLARINING TASHKLIY-HUQUQIY VA ILMIY NAZARIY MASALALARI	21
Rajaboyev Shahboz Shodi o'g'li PUL MABLAG'LARI HISOBINI MOLIVAVIY HISOBOTNING XALQARO STANDARTLARIGA O'TKAZISHNING DOLZARB MASALALARI	26
Eshonqulov Akmal Qudratovich XORAZM VILOYATINING IJOBIY IMIJINI OSHIRISHDA HUDUDIIY MARKETING STRATEGIYALARINI ISHLAB CHIQISH	34
Ibadullayev Dilshad Ibragimovich OROL BO'YI MINTAQASIDA QISHLOQ XO'JALIGI VA TURIZMNI YASHIL MOLIVALASHTIRISH VA INVESTITSIYA MEXANIZMLARI: BARQAROR RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI	40
Akramova Feruza ATMOSFERA HAVOSI MONITORINGIDA IOT SENSORLARI O'LCHASH NATIJALARINING METROLOGIK ISHONCHLILIGINI BAHOLASH VA OSHIRISH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH	52
Sobirov Anvarjon, Melibayev Maxmudjan BANK VA KREDIT MUASSASALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARINI TREND MODELLARI YORDAMIDA TAHLIL QILISH VA PROGNOZLASH USULLARI	59
Nazarov Elbek PHYSALIS ALKEKENGII O'SIMLIGIDAN FLAVONOIDLARNI AJRATIB OLISHNING BIOTEXNOLOGIK USULLARI VA JARAYON PARAMETRLARINI OPTIMALLASHTIRISH	66
Xidirova Saboxat Baxrillayevna ЧИСЛЕННАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ЗОН КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В МАССИВЕ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ВЛИЯНИИ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ В УСЛОВИЯХ РУДНИКА «КЫЗЫЛ-АЛМА»	70
Салямова Клара, Меликулов Абдусаттар, Уралбаев Абдукахар, Бакиров Гайрат, Зухритдинов Давронбек XUSUSIY TA'LIM SOHASIDA MALAKALI KADRLAR NOMUTANOSIBLIGI, IT MUTAXASSISLARINING YETISHMASLIGI VA ISHSIZLIKNING TA'LIM SIFATI HAMDA BARQARORLIGIGA TA'SIRI: ILG'OR XORIY TAJIRIBASI VA UNING O'ZBEKISTON AMALIYOTIGA TATBIQ ETILISHI	77
Raxmatxo'jayev Axrolxo'ja Akmal o'g'li SAND-PARTICLE-INDUCED LEADING-EDGE EROSION AND ITS IMPACT ON WIND TURBINE BLADES: A REVIEW	82
Normamatov A. A. IPAKCHILIK KLASSTERLARI UCHUN INVESTITSION BOSHQARUV MODELINI ASOSLASH	87
Elboyeva Shaxzoda Olimovna KICHIK VA O'RTA BIZNES SAMARADORLIGINI EKONOMETRIK USULLARDA TAHLIL QILISH METODOLOGIYASI	94
Nazarov Nazar G'ulom o'g'li OLIIY TA'LIM MUASSASALARI BOSHQARUV FAOLIYATINI RAQAMLASHTIRISHNING AHAMIYATI	101
Usmanov Sarvar Nigmatovich	



РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО МНОГОЗОНАЛЬНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ FUZZY-PID ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ПРОЦЕССЕ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА.....	107
Камариддинов Шохрух Акмал угли	
SANOAT KLASSTERLARIDA "SANOAT 4.0" TECHNOLOGIYALARINI JORIY ETISH VA HAMKORLIK MODELLARI	113
Mamadaliyev Anazxon Ziyodillayevich	
SAND-PARTICLE-INDUCED LEADING-EDGE EROSION AND ITS IMPACT ON WIND TURBINE BLADES: A REVIEW	119
Normamatov A. A.	
YOSHLARDA EKOLOGIK MADANIYATNI SHAKLLANTIRISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI.....	124
Xudoyberdiyev Norbek Komiljon o'g'li	
HUDUDIIY TURIZMDA XALQARO ESG MEZONLARINI MILLIY SHAROITGA MOSLASHTIRISH YO'NALISHLARI	128
Maxmudova Nodira Uktamovna	
EVALUATION OF TECHNOLOGICAL LOSSES OF HYDROCARBONS OF LIGHT FRACTIONS IN THE PROCESSES OF COLLECTION AND PRIMARY TREATMENT AT THE MUBARAK FIELDS OF OGPD.....	134
Norqulov Shohbozbek Samandar ugli	
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В БАНКОВСКОМ СЕКТОРЕ УЗБЕКИСТАНА.....	140
Жумадуллаева Дурдона Шухрат кизи	
XUSUSIY TA'LIM SOHASIDA MALAKALI KADRLAR NOMUTANOSIBLIGI TA'LIMNING SIFAT VA USTUVORLIGIGA TA'SIRI VA UNI TA'MINLASH YO'LLARI	145
Raxmatxo'jayev Axrolxo'ja Akmal o'g'li	
O'ZBEKISTONDA TOVAR YETKAZIB BERISH ZANJIRI ISHTIROKCHILARI FAOLIYATI VA BOJXONA NAZORATI TIZIMINING ZAMONAVIY HOLATI TAHLILI.....	150
Kilichov Nazar Bafoyevich	
HUDUDLARDA TURIZM XIZMATLARINI RIVOJLANTIRISHNING AHOLI DAROMADLARI VA BANDLIGIGA TA'SIRINING TAHLILI	157
Abdurayimov O'ktam Abdug'ani o'g'li	
GAZNI QAYTA ISHLASH KORXONALARIDA BARQAROR RIVOJLANISH HOLATINING IQTISODIY TAHLILI VA BAHOLASH	164
Kudratkhodjaeva Ziyoda Kamol qizi	
COMPETITION IN THE INFORMATION MARKET: MONOPOLY TRENDS AND THE DIGITAL PLATFORM ECONOMY.....	169
Mo'ydinjonova Durdonaxon, Ismanov Ibrohim	
BOZOR INFRATUZILMASINING IQTISODIY MAZMUNI VA KICHIK BIZNES RIVOJIDAGI AHAMIYATI	174
Ganiyev Botir Baxtiyorovich	
MAGNIY VA KALSIY ELEMENTLARINI O'RGATISHDA O'QUVCHILARDA 4K KO'NIKMALARINI SHAKLLANTIRISH	178
Esnazarov Abdiganiy Jamalatdinovich	
DATA-DRIVEN STRATEGIK MENEJMENT: MA'LUMOTLARGA ASOSLANGAN BOSHQARUVNING ZAMONAVIY KORXONALAR RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI	184
Baymuradov Shoxrux, Dilmurodov Komiljon	
YASHIL BUXGALTERIYA (GREEN ACCOUNTING) VA ESG HISOBOTLARI: RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA BARQAROR RIVOJLANISHNING STRATEGIK VOSITALARI	190
Nematullayev Hamidullo, Bo'stonova Nilufar	
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ ФИНАНСОВЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ	196
Нуралиева Мукаддас Мамуровна	



AGROSANOAT MAJMUASIDA INVESTISIYALARDAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH, OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH VA MUSTAHKAMLASH MASALALARI	201
Xakimov Rashid	
TADBIRKORLIKDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYANING IQTISODIY SAMARALARI	206
Salohiddinov Zuhridin Nuriddinjon o'g'li	
XIZMAT KO'RSATISH KORXONALARIDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH HOLATINI TAHLIL QILISH	212
Achilova Firuza, Zohidov Jamshid	
NAMANGAN VILOYATINING BOSHQA HUDUDLAR BILAN TOVAR VA XIZMATLAR AYLANMASI HAMDA IQTISODIY ALOQALARINING HOZIRGI HOLATI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI	217
Sattarov R.A.	
ОПТИМАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ	222
Нурмуродов Камолиддин Пирмаматович	
OPTIK ABONENT KIRISH TARMOG'INING XIZMATLARI SAMARADORLIGI	230
Uskenbayeva Dilfuza Shuxrat qizi	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA AHOLI DEMOGRAFIK JARAYONLARINI IFODALOVCHI KO'RSATKICHLARNI EKONOMETRIK MODELLARINI TUZISH VA PROGNOZLASH	235
Siroj Zarina Rustambekovna	
QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHDA AGROKLASTERLARNING O'RNI VA AHAMIYATI	242
Berdiyev Abdumalik Hakimovich	
HUNARMANDCHILIK KLASSTERLARI BO'YICHA XORIJIY TAJRIBA: TURKIYA, MAROKASH VA FRANSIYA MODELLARINING QIYOSIY TAHLILI	249
Yaxshiliqov Sardor Rustam o'g'li	
BANK TIZIMIDA LIKVIDLILIK VA KAPITAL YETARLILIGI RISKLARINI BOSHQARISH MASALALARI ...	255
Qurbonov Ilhom Jumaqulovich	
O'ZBEKISTON QISHLOQ HUDUDLARIDA AYOLLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING INSTITUTSIONAL OMILLARI	258
Saidakbarova Ziyoda Doniyor qizi	
BIOLOGIK AKTIVLARNI HAQQONIQIY QIYMATDA BAHOLASHNING KO'P OMILLI MODEL	266
Akhmetova Salima Seytovna	
OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARIDA ISHLAB CHIQRISH SALOHİYATINI BOSHQARISHNING NAZARIY - USLUBIY JIHLTLARI	272
Gulmatov Sunnatillo Nurillayevich	
YASHIL INVESTITSİYALAR MINTAQQA IQTISODIYOTINI BARQAROR DIVERSIFIKATSİYALASH VOSITASI SIFATIDA	281
To'xtayev Maqsud Mansurovich	
DAVLAT MUASSASALARIDA INSON RESURLARIDAN FOYDALANISHNI IQTISODIY-STATISTIK TAHLILI	287
Xusanova Muxsina Kasimovna	
O'ZBEKISTONDA QO'SHILGAN QIYMAT SOLIG'I MA'MURIYATCHILIGINI RIVOJLANISH QONUNIYATLARI VA UNDAGI TIZIMLI MUAMMOLAR TAHLILI	294
Turdaliyev Eldor Sho'xratjon o'g'li	
TIJORAT BANKLARIDA DAROMAD MANBALARI INDEKSI VA UNING RENTABELLIGIGA TA'SIRI	300
Ahmedov Komron Muhammad-Alievich	
KORPORATIV BOSHQARUV MEXANIZMLARINING ISHLASH TAMOIYILLARI VA ULARNI QURILISH KORXONALARI AMALIYOTIGA JORIY ETISH MASALALARI	308
G'iyosov Ilxom Karimovich	
ECONOMIC STRUCTURE AND DEVELOPMENT PRIORITIES FOR STRENGTHENING INTERREGIONAL ECONOMIC COOPERATION: EVIDENCE FROM NAMANGAN REGION	316
Sattarov R.A.	



UY-JOY BOZORIDA BIRLAMCHI VA IKKILAMCHI SEGMENTLAR O'RTASIDAGI NARX TAFOVUTLARI VA ULARNI SHAKLLANTIRUVCHI OMILLARNING IQTISODIY TAHLILI	322
Sadikova Dildora Abdulla qizi	
TABIY RESURLAR SAMARADORLIGI VA INSON KAPITALI INTEGRATSIYASINING IQTISODIY O'SISHGA TA'SIRI: O'ZBEKISTON HUDUDLARI MISOLIDA	329
Yusubboyeva Dinora Qudrat qizi	
CHAKANA SAVDODA MAHSULOT TALABINI BASHORATLASH USULLARI	336
Mamatov Narzullo, Baxtiyorova Mohiruy	
SOLIQ AUDITIDAGI XAVF-XATARLARNI TAHLIL QILISH (RISK-ANALIZ) TIZIMI VA BUXGALTERNING HIMOYA TAKTIKASI	343
Nematullayev Hamidullo, Bo'stonova Nilufar	
YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHDA TA'LIM XIZMATLARI SIFATINING NAZARIY ASOSLARI	347
Raxmanov Raxmanbergan Abdullaevich	
MA'LUMOTLARNI MOLIVAVIY HISOBOTDA TAQDIM ETISHNING XORIY TAJRIBASI.....	351
Kozimjonov Abrorbek	
TADBIRKORLIK INFRATUZILMASINI DIVERSIFIKATSIYA QILISH ORQALI SANOAT ZONALARI RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH	357
Arifbayev Bobir Dilshodovich	
TO'G'RIDAN-TO'G'RI XORIJIY INVESTITSİYALARNI JALB QILISHDA TRANSCHEGARAVIY SUG'URTA VA DAVLAT KAFOLATLARI MEKANIZMLARINING QIYOSIY TAHLILI.....	364
Kengesbaeva Suliuxan Maxsetbay qizi	
20GL MARKALI PO'LATDAN TAYYORLANADIGAN YUK VAGONI YON RAMASI QUYMASIDA KIRISHUV G'OVAKLAR HOSIL BO'LISH QONUNIYATLARINI TADQIQ QILISH	368
Chorshanbiyeva Lobar, Turaxodjayev Nodir, Nuriddinov Otabek, Kenjayev Elshod	
O'ZGARUVCHAN TEZLIKLI, OG'MA QATOR QOZIQLI, SINUSOIDAL PLANKALI BARABANLARDA PAXTA BO'LAGINING ZARBALI TA'SIRI MODELI.....	374
Djurayev Anvar, Qorachayeva Oltinoy	
SANOAT KORXONALARINI ESG ASOSIDA JARAYONLI BOSHQARISHNING XORIJIY TAJRIBASI VA BAHOLASH METODOLOGIYASI.....	379
Azimova Maxfuza Rashidovna	
TURIZM SOHASIDA AHOLINI ISH BILAN TA'MINLASH VA YANGI ISH O'RINLARINI YARATISHGA QARATILGAN TADBIRKORLIK FAOLIYATINI QO'LLAB-QUVVATLASH	386
Muxtarov Botir Abdusattarovich	
RAQAMLI TO'LOV TIZIMLARINI SOLIQQA TORTISHNING HUQUQIY ASOSLARI: XALQARO TAJRIBA VA O'ZBEKISTON AMALIYOTI.....	391
Sarsengalieva Albina, Sarsenbaev Bakhitjan	
DETERMINANTS OF THE SHADOW ECONOMY: A CONCEPTUAL CLASSIFICATION AND CROSS-COUNTRY EVIDENCE	395
Rakhmonov Azizjon Sadullayevich	
ELEKTRON TIJORAT ORQALI CHAKANA SAVDONI OSHIRISH YO'LLARI (POYABZAL SANOATI MISOLIDA)	403
Makhmudova Munisaxon Abbos qizi	
BYUDJET TASHKILOTLARI AUDITIDA AUDITORLIK TANLAMASINING IQTISODIY MOHIYATI VA TASNIFINI TAKOMILLASHTIRISH.....	408
Muqumov Jasur Bosimovich	
BYUDJET TASHKILOTLARIDA ICHKI AUDIT TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	415
Aitmuratova Miyrigul Jalgasovna	
TO'QIMACHILIK SANOATI KORXONALARIDA XARAJATLAR HISOBI VA TANNARXNI ANIQLASHNING NAZARIY MASALALARI.....	420
Jumaniyazov Iskandar Bohodirovich	



DAVLAT TASHKIOTLARIDA MENTORLIK TIZIMINI JORIY ETISHNING PROAKTIV TASHKILIY-IQTISODIY MEKANIZMLARI TAHLILI	424
Xurshida Maxmadaminova	
ZAMONAVIY DASTURLAR YORDAMIDA MULTIMODAL TASHISHLAR VA LOGISTIKA TIZIMLARI SOHASIDAGI ILMIY TADQIQOTLARNING RIVOJLANISH YO'NALISHLARINI ANIQLASH	430
Zohidov Muhiddin G'ofurjon o'g'li	
SUV RESURLARIDAN FOYDALANISH VA AGROBIZNESNI DIVERSIFIKATSIYA QILISHDA XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBASI.....	436
Noraliyeva Gavhar Murodqulovna, Norqobilov Nusrat Norsaitovich	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIGA JALB ETILGAN INVESTITSİYALARNING RAQOBATBARDOSHLIKKA TA'SIR ETUVCHI OMILLARI EKONOMETRIK TAHLILI (ANDIJON VILOYATI MISOLIDA).....	441
Jo'rayeva Moxinur Axmadjon qizi	
RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA IQTISODIY MA'LUMOTLARNI TAHLIL QILISH VA QAYTA ISHLASH IMKONIYATLARI.....	447
Xamdamov Amriddin, Madig'oyibov Jamshid	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКОГО И ТВЁРДОГО АНТИГОЛОЛЁДНОГО РЕАГЕНТА ИЗ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ	452
Дадаходжаев Абдулла, Ахмедов Мансур, Гуро Виталий	
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ДАМБ	457
Шомирзаев Эргаш Хурсанович	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLLIGINI OSHIRISHDA O'ZINI O'ZI BAND QILISH TIZIMINING ROLI	465
Zakirov Mir Timur Zakir o'g'li	
HUDUDIY MEHNAT BOZORINI RAQAMLI BOSHQARISH: ISH O'RNI SIFATI PASPORTI VA ELEKTRON ISH O'RINLARI XARITASI ARHITEKTURASI.....	470
Abdumukhtarov Anvarjon Akramjonovich	
AVTOMOBIL YO'LLARI QURILISHI XIZMATLARIDA INNOVATSIYALARNING IQTISODIY SAMARADORLIKKA TA'SIRI VA ULARNI JORIY ETISHNING NAZARIY ASOSLARI.....	476
Qurbonov Sharofiddin Xurramovich	
HUDUDLARDA QURILISH XIZMATLARI SOHASINI RIVOJLANISHINING IQTISODIY HOLATI TAHLILI .	483
Mamadiyev Ahmad Ulashovich	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ ПОТЕНЦИАЛА РУКОВОДЯЩИХ КАДРОВ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО И ХОЗЯЙСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ЕГО ТРАНСФОРМАЦИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ	491
Хусаинов Равшан Рахимович	
THE COMPOSITION OF SOLID PROPELLANT IN MODEL ROCKETS AND ITS EFFECT ON FLIGHT PERFORMANCE: A COMPARATIVE STUDY OF BIOMASS CATALYSIS AND GRAIN GEOMETRY	502
Karimov Mustafo, Berdiyev Usmon	
O'ZBEKISTONDA ICHKI TURIZM XIZMATLARINI DIVERSIFIKATSIYA QILISH DARAJASINI BAHOLASHNING IQTISODIY KO'RSATKICHLARI VA METODIK YONDASHUVLARINING BUGUNGI HOLATI	508
Muxtarov Botir Abdusattarovich	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ВОЕННО-ПОЛЕВЫХ СЛУЖАЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ.....	515
Мирфаязова Нилуфар, Н. Боратова	



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ВОЕННО-ПОЛЕВЫХ СЛУЖАЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Мирфаязова Нилуфар Мирахмедовна

Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности Старший преподаватель кафедры «Мода и дизайн»

Студентка Н. Боратова



Аннотация. В статье рассматриваются перспективы применения нанотехнологий при проектировании одежды для военно-полевых служащих. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения гигиенической безопасности и эксплуатационных характеристик военной формы в условиях длительного ношения и ограниченных возможностей проведения гигиенических процедур. Цель работы заключается в разработке проектных решений одежды с использованием наноматериалов, обладающих антибактериальными свойствами.

Ключевые слова: нанотехнологии, антибактериальные свойства, военная одежда, проектирование, наночастицы серебра, текстильная промышленность, военно-полевые условия.

Annotatsiya. Maqolada harbiy-dala xizmatchilari kiyimini loyihalashda nanotexnologiyalarni qo'llash istiqbollari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotning dolzarbligi uzoq muddat kiyish va gigiyenik muolajalarni amalga oshirish imkoniyatlari cheklangan sharoitda harbiy kiyimning gigiyenik xavfsizligi hamda ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish zarurati bilan izohlanadi. Ishning maqsadi antibakterial xususiyatlarga ega nanomateriallardan foydalangan holda kiyimlarning loyihaviy yechimlarini ishlab chiqishdan iborat.

Kalit so'zlar: nanotexnologiyalar, antibakterial xususiyatlar, harbiy kiyim, loyihalash, kumush nanozarrachalari, to'qimachilik sanoati, harbiy-dala sharoitlari.

Abstract. The article examines the prospects for applying nanotechnology in the design of clothing for military field personnel. The relevance of the research is determined by the need to improve the hygienic safety and operational characteristics of military uniforms under conditions of prolonged wear and limited opportunities for hygienic procedures. The purpose of the study is to develop design solutions for clothing using nanomaterials with antibacterial properties.

Keywords: nanotechnology, antibacterial properties, military clothing, design, silver nanoparticles, textile industry, military field conditions.

ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие науки и технологий способствует активному совершенствованию специальных текстильных материалов, предназначенных для эксплуатации в экстремальных условиях. Одним из наиболее перспективных направлений является применение нанотехнологий при разработке функциональной одежды, обеспечивающей высокий уровень защиты, эргономичности, долговечности и санитарно-гигиенической безопасности. В условиях стремительного развития материаловедения и текстильной инженерии особое значение приобретает создание инновационных тканей, способных адаптироваться к различным условиям эксплуатации и сохранять свои функциональные свойства на протяжении всего срока службы.

Одежда военно-полевого назначения относится к категории специальной экипировки, эксплуатация которой осуществляется в условиях повышенных механических, климатических и биологических нагрузок. Военнослужащие в течение длительного времени находятся под воздействием высоких и низких температур, атмосферных осадков, повышенной влажности, пылевого загрязнения, интенсивной физической активности, а также ограниченных возможностей соблюдения санитарно-гигиенических требований. В подобных условиях традиционные текстильные материалы не всегда обеспечивают

необходимый уровень комфорта и защиты, поскольку накопление влаги, загрязнений и патогенной микрофлоры на поверхности ткани может приводить к снижению её эксплуатационных характеристик, появлению неприятного запаха, а также повышению риска кожных раздражений и инфекционных заболеваний.

В последние годы исследования в области функционального текстиля всё чаще ориентируются на использование нанотехнологий как эффективного инструмента модификации структуры волокон и поверхностных свойств тканей. Благодаря уникальным физико-химическим характеристикам наночастицы способны существенно улучшать эксплуатационные показатели материалов без значительного увеличения массы изделия или снижения его эргономических свойств. Особенно широкое применение получили наночастицы серебра (Ag), меди (Cu), оксида цинка (ZnO) и диоксида титана (TiO₂), обладающие выраженными антибактериальными, противогрибковыми, самоочищающимися и дезодорирующими свойствами. Их использование позволяет существенно снизить вероятность размножения патогенных микроорганизмов на поверхности тканей и повысить уровень санитарно-гигиенической безопасности одежды.

Высокая эффективность наноматериалов обусловлена их способностью воздействовать на клеточные структуры микроорганизмов на молекулярном уровне. Наночастицы серебра нарушают проницаемость клеточных мембран бактерий, ингибируют работу ферментных систем и препятствуют репликации ДНК микроорганизмов. Аналогичным образом наночастицы меди и оксида цинка оказывают выраженное бактерицидное действие, при этом отличаются сравнительно доступной стоимостью и высокой технологичностью применения. Диоксид титана, обладая фотокаталитическими свойствами, способствует разрушению органических загрязнений и дополнительному обеззараживанию поверхности ткани под воздействием света. Совокупность указанных свойств позволяет рассматривать нанотехнологии как одно из наиболее перспективных направлений развития современной специальной одежды.

В мировой практике нанотехнологии уже активно применяются при производстве медицинского текстиля, спортивной одежды, средств индивидуальной защиты и специализированной профессиональной экипировки. Вместе с тем использование нанотехнологий при проектировании одежды военного назначения сохраняет значительный потенциал для дальнейшего научного изучения. Большинство существующих разработок направлено преимущественно на повышение механической прочности или влагозащитных характеристик материалов, тогда как комплексная оценка антибактериальной эффективности, долговечности нанопокровов, устойчивости к многократным циклам стирки, воздухопроницаемости и эргономических свойств требует дополнительного научного обоснования.

Особую актуальность приобретает проведение сравнительного анализа традиционных текстильных материалов и тканей, модифицированных с использованием нанотехнологий. Такой анализ позволяет объективно оценить преимущества и технологические особенности различных способов обработки тканей, определить наиболее эффективные методы закрепления наночастиц, а также установить влияние наномодификации на физико-механические, эксплуатационные и санитарно-гигиенические характеристики изделий. Кроме того, сравнительный подход формирует научную основу для выбора оптимальных конструктивных и технологических решений при разработке одежды нового поколения.

Современные требования к одежде военного назначения значительно расширились по сравнению с традиционными представлениями о средствах индивидуальной защиты. Сегодня специальная одежда должна обеспечивать не только устойчивость к механическим повреждениям и воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, но и поддерживать оптимальный микроклимат пододежного пространства, эффективно отводить влагу, сохранять теплоизоляционные свойства, препятствовать развитию патогенной микрофлоры и обеспечивать высокий уровень комфорта при длительной эксплуатации. Реализация такого комплекса требований возможна при использовании современных композиционных материалов и нанотехнологических методов обработки текстиля.

Научная актуальность настоящего исследования определяется необходимостью разработки новых подходов к проектированию функциональной одежды военного назначения на основе современных достижений нанотехнологий. Получение объективных данных о влиянии различных видов наночастиц на эксплуатационные свойства тканей позволит повысить эффективность проектирования перспективных образцов специальной одежды, обладающей улучшенными антибактериальными, эргономическими и защитными характеристиками.

Цель исследования заключается в проведении сравнительного анализа традиционных текстильных материалов и тканей, модифицированных с использованием нанотехнологий, применяемых при проектировании одежды для военных служащих, а также в разработке научно обоснованных проектных решений, направленных на повышение антибактериальной защиты, долговечности и эксплуатационной эффективности изделий.



Для достижения поставленной цели определены следующие задачи исследования:

- проанализировать современные отечественные и зарубежные научные исследования в области применения нанотехнологий в текстильной промышленности;
- изучить физико-химические свойства наночастиц серебра, меди, оксида цинка и диоксида титана, а также оценить их влияние на антибактериальную активность тканей;
- провести сравнительный анализ традиционных текстильных материалов и тканей с наномодифицированными покрытиями по показателям прочности, воздухопроницаемости, влагопереноса, устойчивости к многократным стиркам и антибактериальной эффективности;
- разработать проектные решения одежды военно-полевого назначения с использованием современных нанотехнологий;
- выполнить оценку эксплуатационных характеристик разработанных образцов и определить перспективы дальнейшего совершенствования технологий производства функционального текстиля.

Объектом исследования являются современные текстильные материалы, применяемые при изготовлении одежды военно-полевого назначения.

Предмет исследования составляют конструктивные и технологические особенности одежды военно-полевого назначения, а также сравнительная оценка эксплуатационных, антибактериальных и эргономических свойств традиционных и наномодифицированных текстильных материалов.

Научная новизна исследования заключается в проведении комплексного сравнительного анализа современных нанотехнологий обработки текстильных материалов, предназначенных для одежды военно-полевого назначения, а также в разработке проектных решений, обеспечивающих повышение антибактериальной защиты, сохранение эксплуатационных характеристик и улучшение эргономических показателей изделий.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования полученных результатов при разработке современных образцов специальной одежды для военнослужащих, сотрудников спасательных подразделений, медицинских служб, работников промышленности и других специалистов, деятельность которых осуществляется в сложных условиях эксплуатации. Предлагаемые решения могут способствовать повышению долговечности текстильных материалов, улучшению санитарно-гигиенических условий эксплуатации одежды и расширению применения нанотехнологий в современной текстильной промышленности.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Развитие нанотехнологий стало одним из ключевых направлений современной науки о материалах и текстильной инженерии. В последние два десятилетия значительно возрос интерес к созданию функциональных тканей, обладающих не только высокими физико-механическими характеристиками, но и дополнительными защитными свойствами, включая антибактериальную активность, способность к самоочищению, устойчивость к ультрафиолетовому излучению и повышенную износостойкость. Согласно исследованиям отечественных и зарубежных авторов, внедрение наноматериалов в структуру текстильных волокон позволяет существенно повысить эксплуатационные характеристики изделий без увеличения их массы и снижения уровня комфорта.

Наиболее изученными наноматериалами, применяемыми в текстильной промышленности, являются наночастицы серебра (Ag), меди (Cu), оксида цинка (ZnO) и диоксида титана (TiO₂). Их применение обусловлено высокой биологической активностью, химической стабильностью и возможностью формирования устойчивых покрытий на поверхности волокон. Многочисленные исследования показывают, что наночастицы серебра обладают выраженным антибактериальным эффектом благодаря способности взаимодействовать с клеточной мембраной микроорганизмов, нарушать процессы клеточного дыхания, ингибировать ферментативную активность и препятствовать репликации ДНК бактерий. В результате подавляется рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов, включая наиболее распространённые виды, встречающиеся на поверхности текстильных материалов.

В исследованиях последних лет отмечается, что эффективность антибактериальной обработки зависит не только от химического состава наночастиц, но и от их размера, формы, концентрации, способа закрепления на поверхности ткани и условий эксплуатации изделий. Частицы размером менее 50 нм обладают большей удельной поверхностью, что обеспечивает более интенсивное взаимодействие с микроорганизмами. Однако уменьшение размера наночастиц требует совершенствования технологий их фиксации, поскольку недостаточная адгезия может снижать эффективность покрытия после многократных циклов стирки.

Помимо серебра, значительное внимание исследователей уделяется наночастицам меди. Их

преимуществами являются сравнительно низкая стоимость, высокая доступность сырья и выраженные бактерицидные свойства. Механизм действия меди связан с образованием активных форм кислорода, повреждением клеточных мембран микроорганизмов и нарушением процессов клеточного метаболизма. Исследования показывают, что медные нанопокртия способны эффективно подавлять рост бактерий и грибковых микроорганизмов, одновременно сохраняя механические свойства текстильных материалов.

Не менее перспективным материалом считается оксид цинка (ZnO), который сочетает антибактериальные свойства с высокой устойчивостью к ультрафиолетовому излучению. Благодаря фотокаталитической активности оксид цинка способствует разрушению органических загрязнений, снижает интенсивность развития патогенной микрофлоры и дополнительно защищает текстильные материалы от воздействия солнечного излучения. Это особенно важно для специальной одежды, эксплуатируемой в открытых климатических условиях.

Широкое распространение в современных исследованиях получил и диоксид титана (TiO_2). Его применение основано на способности под воздействием ультрафиолетового света генерировать активные кислородные радикалы, разрушающие клеточные структуры микроорганизмов и органические загрязнения. Помимо антибактериального эффекта, покрытия на основе TiO_2 обладают самоочищающимися свойствами, что способствует уменьшению загрязнения тканей и увеличению срока их службы.

Современные научные публикации свидетельствуют о том, что наибольшая эффективность достигается при использовании композиционных наноматериалов, сочетающих свойства нескольких компонентов. Так, комбинирование серебра с оксидом цинка или меди с диоксидом титана позволяет получить синергетический эффект, обеспечивающий более широкий спектр антимикробного действия, повышение устойчивости покрытия к механическим воздействиям и более длительное сохранение функциональных характеристик.

Значительное внимание в литературе уделяется технологиям закрепления наночастиц на поверхности текстильных материалов. Наиболее распространёнными являются методы химического восстановления, плазменной обработки, золь-гель-технологии, электростатического осаждения и поверхностной модификации волокон. Каждая из указанных технологий обладает определёнными преимуществами и технологическими особенностями. Химическое восстановление обеспечивает равномерное распределение наночастиц по поверхности ткани, однако требует применения специальных реагентов. Плазменная обработка улучшает адгезию покрытия без существенного изменения структуры волокон. Золь-гель-технология позволяет формировать тонкие нанокомпозитные покрытия с высокой механической прочностью и устойчивостью к многократным циклам эксплуатации.

Наряду с изучением антибактериальной активности исследователи уделяют большое внимание влиянию наномодификации на физико-механические свойства тканей. По данным современных исследований, правильно подобранные концентрации наночастиц практически не изменяют показатели прочности, воздухопроницаемости, паропроницаемости и эластичности материалов. В отдельных случаях наблюдается даже повышение устойчивости тканей к истиранию, ультрафиолетовому старению и воздействию влаги. Вместе с тем избыточное содержание наночастиц может снижать гибкость материала и ухудшать тактильные характеристики, что обуславливает необходимость оптимизации состава нанопокртий.

Особый интерес представляет применение нанотехнологий при разработке одежды военно-полевого назначения. Анализ научной литературы показывает, что традиционные материалы, используемые для изготовления военной формы, характеризуются высокой механической прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям. При этом применение наномодифицированных материалов позволяет дополнительно повысить их антибактериальные и санитарно-гигиенические свойства. В условиях продолжительной эксплуатации и ограниченных возможностей регулярной санитарной обработки такие материалы способствуют снижению накопления влаги, ограничению развития патогенной микрофлоры, уменьшению неприятного запаха и повышению уровня санитарно-гигиенической безопасности одежды.

Несмотря на достигнутые результаты, анализ научной литературы показывает, что данное направление сохраняет значительный потенциал для дальнейшего научного изучения. В частности, актуальными остаются вопросы долговременной стабильности нанопокртий при интенсивной эксплуатации, влияния многократных стирок на антибактериальную активность, экологической безопасности использования наночастиц, а также экономической эффективности массового внедрения нанотехнологий в производство специальной одежды. Кроме того, большинство опубликованных исследований посвящено изучению отдельных видов наноматериалов, тогда как сравнительный анализ различных технологий модификации тканей применительно к одежде военно-полевого назначения требует дальнейшего развития.



Таким образом, анализ отечественных и зарубежных научных публикаций подтверждает высокую перспективность использования нанотехнологий при создании функциональной одежды нового поколения. Современные наноматериалы способны существенно повысить антибактериальную защиту, долговечность и эксплуатационные характеристики текстильных изделий. Вместе с тем необходимость комплексного сравнительного анализа различных наноматериалов, способов их закрепления и влияния на свойства тканей определяет актуальность настоящего исследования и служит научной основой для разработки инновационной одежды военно-полевого назначения, отвечающей современным требованиям безопасности, эргономики и долговечности.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование основано на комплексном подходе, объединяющем методы материаловедения, текстильной инженерии, сравнительного анализа и оценки эксплуатационных характеристик функциональной одежды. Основная цель исследования заключалась в проведении сравнительного анализа традиционных текстильных материалов и тканей, модифицированных с использованием нанотехнологий, применяемых при проектировании одежды для военно-полевых служащих, а также в определении наиболее эффективных проектно-технологических решений, направленных на повышение антибактериальной защиты, долговечности и комфорта изделий в процессе эксплуатации.

В качестве объектов исследования были выбраны современные текстильные материалы, используемые при изготовлении одежды военно-полевого назначения. Для сравнительного анализа были сформированы две группы образцов. Первая группа включала традиционные ткани на основе хлопковых, полиэфирных и смесовых волокон, широко применяемые при производстве военной формы. Вторая группа состояла из аналогичных материалов, модифицированных наночастицами серебра (Ag), меди (Cu), оксида цинка (ZnO) и диоксида титана (TiO₂). Выбор указанных наноматериалов обусловлен их высокой антибактериальной активностью, устойчивостью к внешним воздействиям и широким применением в производстве функционального текстиля.

Теоретической основой исследования послужили современные научные публикации отечественных и зарубежных авторов, посвященные применению нанотехнологий в текстильной промышленности, материаловедении и проектировании специальной одежды. Дополнительно были изучены международные стандарты оценки антибактериальной активности текстильных материалов, требования к эксплуатационным характеристикам специальной одежды, а также результаты исследований, опубликованные в научных журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science.

Для достижения поставленной цели использовались общенаучные и специальные методы исследования. На первом этапе был проведен аналитический обзор научной литературы с целью определения современных направлений развития нанотехнологий в текстильной промышленности и выявления наиболее перспективных видов наноматериалов. Полученные данные были систематизированы и использованы при выборе материалов для дальнейшего сравнительного анализа.

На втором этапе исследования применялся сравнительный метод, позволивший сопоставить эксплуатационные характеристики традиционных тканей и материалов с нанопокрытием. Оценка проводилась по следующим критериям: антибактериальная активность, воздухопроницаемость, влагоперенос, устойчивость к истиранию, сохранение прочностных характеристик, долговечность покрытия после многократных циклов стирки, а также уровень комфорта при длительной эксплуатации. Использование единой системы критериев обеспечило объективность полученных результатов и возможность комплексной оценки эффективности различных видов материалов.

Для нанесения функциональных покрытий были рассмотрены современные технологии модификации текстильных материалов, включая химическое осаждение наночастиц, плазменную обработку поверхности тканей, метод золь-гель-синтеза и интеграцию наночастиц непосредственно в структуру волокна на стадии его формирования. Сравнение указанных технологий позволило определить их влияние на равномерность распределения наночастиц, прочность их закрепления и сохранение физико-механических свойств тканей.

Антибактериальные свойства материалов оценивались по способности наномодифицированных тканей подавлять рост микроорганизмов на поверхности текстильного материала. Сравнительная оценка проводилась в отношении наиболее распространённых бактерий, встречающихся при эксплуатации специальной одежды. Дополнительно анализировалась устойчивость антибактериального эффекта после многократных циклов стирки, что позволило оценить долговечность защитного покрытия.

Физико-механические характеристики материалов определялись путём анализа показателей

прочности, устойчивости к истиранию, воздухопроницаемости, влагопереносу и сохранения первоначальных эксплуатационных свойств после длительного использования. Особое внимание уделялось влиянию наномодификации на комфортность одежды, поскольку повышение защитных свойств должно сочетаться с сохранением эргономических характеристик изделия.

Обработка и интерпретация результатов осуществлялись с использованием методов сравнительного и статистического анализа. Полученные показатели были систематизированы в виде таблиц, что позволило определить преимущества и технологические особенности каждого исследуемого материала. Сравнение традиционных тканей и наномодифицированных образцов обеспечило объективную оценку эффективности применения нанотехнологий при проектировании одежды военно-полевого назначения.

Комплексное применение аналитических, сравнительных и оценочных методов позволило получить достоверные результаты, характеризующие влияние нанотехнологий на эксплуатационные, антибактериальные и эргономические свойства текстильных материалов. Используемая методика обеспечивает возможность практического применения полученных результатов при разработке современных образцов функциональной одежды для военно-полевых служащих, а также может быть использована при проектировании специальной одежды медицинского, промышленного и спасательного назначения.

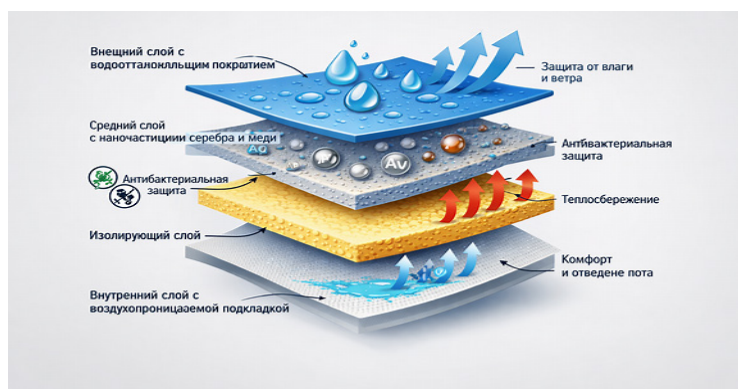


Рисунок 1. Схема многослойной структуры ткани.

На схеме представлены четыре функциональных слоя: внешний водоотталкивающий слой, средний слой с наночастицами серебра и меди, теплоизоляционный слой и внутренняя воздухопроницаемая подкладка. Каждый слой выполняет определённую функцию: внешний слой обеспечивает защиту от влаги и ветра, средний слой способствует антибактериальной активности, теплоизоляционный слой сохраняет тепло, а внутренняя подкладка обеспечивает воздухопроницаемость и отвод влаги. Комплексное взаимодействие указанных слоёв способствует повышению комфорта и гигиенической безопасности военнослужащих в полевых условиях [4].

Экспериментальные испытания включали лабораторные исследования, направленные на оценку антибактериальной активности и физико-механических свойств материалов, а также полевые испытания, предусматривающие апробацию образцов одежды в условиях длительного ношения военнослужащими с фиксацией показателей комфорта, устойчивости к загрязнению и сохранения защитных свойств. Методы анализа данных предусматривали статистическую обработку результатов лабораторных и полевых испытаний, что позволило выявить достоверные различия между традиционными тканями и образцами, модифицированными нанопокрытием.

Проектирование одежды для военно-полевых служащих с использованием нанотехнологий предполагает комплексный подход, сочетающий функциональные, эргономические и защитные характеристики.

Концепция функциональной одежды. Разработанный комплект включает базовые элементы: куртку, брюки и бельё, предназначенные для эксплуатации в различных климатических условиях. Основное внимание уделяется сочетанию лёгкости конструкции, прочности и способности тканей сохранять антибактериальные свойства при длительном использовании.

Интеграция нанотехнологий в структуру тканей осуществляется двумя основными методами: внедрением наночастиц в структуру волокна на стадии производства и нанесением нанопокровов на готовую ткань с использованием плазменной или химической обработки. Оба подхода обеспечивают долговременную фиксацию наночастиц и устойчивость материала к многократным стиркам.

Конструктивные особенности моделей военной одежды включают эргономичный крой, учитывающий специфику движений военнослужащих, многослойную структуру для регулирования теплового баланса,



использование влагозащитных и воздухопроницаемых элементов, а также наличие усиленных зон в области локтей и коленей, обеспечивающих повышенную износостойкость.

Технологические процессы обработки тканей предусматривают использование современных методов закрепления наночастиц, включая плазменную модификацию поверхности волокон, химическое осаждение наночастиц серебра и меди, а также применение нанокompозитных волокон, сочетающих антибактериальные и механические свойства. Это обеспечивает комплексное улучшение эксплуатационных характеристик материалов.

Практическая апробация проектных решений. Разработанные образцы проходят лабораторные испытания на антибактериальную активность и физико-механические свойства, а также полевые тесты в условиях реальной эксплуатации.

Результаты исследования показали высокую эффективность антибактериальной защиты, выражающуюся в снижении роста бактерий на поверхности ткани. Лабораторные исследования подтвердили, что образцы тканей, обработанные наночастицами серебра и меди, демонстрируют значительное снижение роста микроорганизмов по сравнению с контрольными образцами. Эффективность сохранялась даже после 20 циклов стирки, что подтверждает устойчивость закрепления наночастиц в структуре волокна.

При сравнении с традиционными материалами было выявлено увеличение срока службы изделий и снижение интенсивности появления неприятного запаха. Традиционные ткани, используемые при изготовлении военной формы, характеризуются высокой прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям, а применение нанотехнологий позволяет дополнительно повысить их санитарно-гигиенические свойства. Внедрение наномодифицированных материалов способствует увеличению срока эксплуатации одежды без потери гигиенических характеристик, а также снижению риска возникновения кожных раздражений и инфекционных заболеваний (Таблица 1).

Таблица 1
Результаты полевых испытаний по оценке военнослужащих

Критерий	Традиционная форма	Форма с нанопокрывом
Комфорт при длительном ношении	Средний	Высокий
Устойчивость к появлению запаха	Низкая	Высокая
Срок службы, мес.	12	18
Общая удовлетворённость, балл	3,5 из 5	4,7 из 5

Эксплуатационные характеристики исследуемых образцов подтвердили их устойчивость к многократным циклам стирки и способность сохранять функциональные свойства при длительном использовании. Образцы с нанопокрывом сохранили прочность, воздухопроницаемость и влагозащитные свойства на уровне традиционных тканей. Дополнительно было отмечено снижение интенсивности появления неприятного запаха при длительной эксплуатации, что способствует повышению комфорта военнослужащих в полевых условиях.

Практическая значимость исследования заключается в повышении эффективности эксплуатации специальной одежды и создании более благоприятных санитарно-гигиенических условий для военнослужащих за счёт применения инновационных материалов и технологий. Использование нанотехнологий при проектировании военной одежды обеспечивает комплексное улучшение эксплуатационных свойств изделий, включая повышение гигиенической безопасности, увеличение срока службы формы, улучшение условий её использования и сохранение комфорта при длительном ношении.

Результаты исследования подтверждают целесообразность внедрения нанотехнологий в производство военной одежды. При этом дальнейшего научного изучения требуют вопросы оптимизации состава наночастиц, повышения экологической безопасности технологий их применения и снижения себестоимости производственных процессов.

Проведённое исследование подтвердило перспективность применения нанотехнологий при проектировании одежды для военно-полевых служащих. Использование наночастиц серебра, меди, оксида цинка и диоксида титана обеспечивает выраженные антибактериальные свойства тканей, сохраняющиеся после многократных циклов эксплуатации и стирки. Разработанные проектные решения позволили объединить функциональные, эргономические и защитные характеристики, что делает одежду более комфортной, долговечной и безопасной в условиях длительного ношения.

Основные выводы исследования заключаются в следующем:

- нанотехнологии способствуют существенному повышению гигиенической безопасности военной

одежды;

- антибактериальные свойства тканей сохраняются при длительной эксплуатации и после многократных циклов стирки;
- интеграция наноматериалов не снижает прочностные и эксплуатационные характеристики одежды при соблюдении оптимальных технологических параметров;
- практическая апробация показала высокую значимость разработанных решений для условий военной службы;
- применение наномодифицированных материалов позволяет повысить комфорт, долговечность и санитарно-гигиеническую безопасность специальной одежды.

Перспективы дальнейших исследований связаны с оптимизацией состава наночастиц, разработкой экологически безопасных технологий их закрепления и снижением себестоимости производства. Полученные результаты могут быть использованы не только в военной сфере, но и в гражданских областях, включая медицину, спорт, спасательную деятельность и производство профессиональной одежды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведённое исследование подтвердило, что применение нанотехнологий является одним из наиболее перспективных направлений совершенствования одежды для военно-полевых служащих. Сравнительный анализ традиционных текстильных материалов и тканей, модифицированных наночастицами серебра (Ag), меди (Cu), оксида цинка (ZnO) и диоксида титана (TiO₂), показал, что использование наноматериалов позволяет существенно повысить функциональные, санитарно-гигиенические и эксплуатационные характеристики специальной одежды.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что наномодифицированные материалы обладают более высокой антибактериальной активностью по сравнению с традиционными тканями. Благодаря способности наночастиц подавлять рост патогенных микроорганизмов значительно снижается вероятность появления неприятного запаха, развития бактериального загрязнения поверхности ткани и возникновения кожных раздражений при длительном использовании одежды. Особенно важным является сохранение антибактериального эффекта после многократных циклов эксплуатации и стирки, что подтверждает эффективность современных технологий закрепления наночастиц на поверхности текстильных материалов.

Проведённый сравнительный анализ также показал, что интеграция наноматериалов практически не оказывает отрицательного влияния на основные физико-механические свойства тканей. При соблюдении оптимальной концентрации наночастиц сохраняются показатели прочности, воздухопроницаемости, влагопереноса и износостойкости, а в ряде случаев наблюдается их улучшение. Это позволяет создавать multifunctional текстильные материалы, сочетающие высокий уровень защиты с необходимым комфортом при длительной эксплуатации.

Анализ различных видов наноматериалов показал, что наночастицы серебра обеспечивают наиболее высокий уровень антибактериальной защиты, однако их применение связано с относительно высокой стоимостью. Наночастицы меди могут рассматриваться как экономически эффективная альтернатива, обладающая хорошими антимикробными свойствами и высокой технологичностью. Использование оксида цинка и диоксида титана дополнительно способствует повышению устойчивости тканей к ультрафиолетовому излучению, загрязнению и неблагоприятным климатическим воздействиям. Таким образом, наиболее перспективным направлением является создание комбинированных нанокомпозитных покрытий, позволяющих объединить преимущества различных видов наноматериалов.

Практическая значимость выполненного исследования заключается в возможности применения полученных результатов при разработке современных образцов специальной одежды. Использование нанотехнологий позволяет повысить санитарно-гигиеническую безопасность изделий, увеличить срок их службы, снизить интенсивность микробного загрязнения и обеспечить более высокий уровень комфорта в процессе длительной эксплуатации. Полученные результаты могут быть использованы не только при создании одежды военно-полевого назначения, но и при разработке медицинской, спасательной, промышленной и другой профессиональной одежды, к которой предъявляются повышенные требования по защите и гигиеническим свойствам.

Наряду с достигнутыми результатами данное направление сохраняет значительный потенциал для дальнейшего научного изучения. Актуальными остаются вопросы долговременной стабильности нанопокровов при интенсивной эксплуатации, их устойчивости к большому количеству циклов стирки, влияния различных климатических условий на сохранение функциональных свойств тканей, а также оценки экологической безопасности и экономической эффективности промышленного применения



наноматериалов.

На основании проведённого исследования предлагаются следующие рекомендации:

- расширить применение нанотехнологий при разработке современных текстильных материалов для специальной одежды;
- использовать комбинированные нанокомпозитные покрытия на основе серебра, меди, оксида цинка и диоксида титана для достижения комплексного защитного эффекта;
- совершенствовать технологии закрепления наночастиц с целью повышения их устойчивости к механическим воздействиям и многократным циклам стирки;
- уделять особое внимание сохранению эргономических и физико-механических свойств тканей при их наномодификации;
- проводить комплексную оценку эксплуатационных, санитарно-гигиенических, экологических и экономических показателей новых материалов перед их внедрением в промышленное производство.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что использование нанотехнологий открывает широкие перспективы для дальнейшего развития функционального текстиля и проектирования одежды нового поколения. Комплексное применение современных наноматериалов позволяет повысить эффективность защитных свойств тканей, обеспечить высокий уровень комфорта и долговечности изделий, а также создать научную основу для дальнейшего совершенствования технологий производства специальной одежды с учётом современных требований к безопасности, качеству и эксплуатационной надёжности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А. И. Наноматериалы: структура, свойства, применение. — М.: Физматлит, 2019. — 432 с.
2. Капустин В. Н., Сидоров П. А. Антибактериальные покрытия на основе наночастиц серебра для текстильных материалов // Текстильная промышленность. — 2020. — № 4. — С. 15–22.
3. Иванова Е. П., Петрова Л. С. Применение нанотехнологий в проектировании защитной одежды // Материалы международной конференции «Инновации в лёгкой промышленности». — СПб., 2021. — С. 87–94.
4. Zhang X., Li Y., Wang J. Antibacterial properties of silver nanoparticles in textile applications // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. — 2022. — Vol. 22, No. 5. — P. 2451–2460.
5. Kumar R., Singh A. Military textiles and nanotechnology: advances and challenges // Defence Technology. — 2023. — Vol. 19, No. 3. — P. 512–520.

muhandislik **& iqtisodiyot**

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

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 7

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

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

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





+998 93 718 40 07



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



t.me/yait_2100