

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№12

2025
dekabr



Milliy nashrlar

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

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB[™]
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX
COPERNICUS
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



muhandislik & iqtisodiyot

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

Elektron nashr, 689 sahifa.
2025-yil, dekabr

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, 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)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

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.

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
- 05.09.01 – 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

RASMIY RIVOJLANISH YORDAMI (OFFICIAL DEVELOPMENT ASSISTANCE, ODA) ORQALI O'ZBEKISTONDA DAVLAT MOLIYASINI BOSHQARISH (PUBLIC FINANCIAL MANAGEMENT, PFM) TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	24
Pulatov Dilshod Haqberdiyevich, Ulug'ova Maftunabonu To'liqinovna	
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN LEADING WHEAT-PRODUCING COUNTRIES.....	28
Turayeva Gulizahro	
BLOKCHEYN TIZIMLARI UCHUN XESH FUNKSIYALARNI TANLASH MEZONLARI VA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARI TAHLILI	32
Abduraximov Baxtiyor, Allanov Orif, Turdibekov Baxtiyor	
RIVOJLANGAN DAVLATLAR TAJRIBASI ASOSIDA KICHIK KORXONALARDA ISHLAB CHIQARISHNI SAMARALI TASHKIL ETISH MODELLARI: NAMANGAN VILOYATI MISOLIDA	39
Xonto'rayev Obbosxon Kamolxon o'g'li	
ISSIQLIK AKKUMULYATORINING RAZRYADLANISH JARAYONIDA SUYUQLIK QATLAMLARIDA HARORAT TAQSIMLANISHINING BIR O'LCHOVLI MODEL	43
B.A. Hikmatov, M.S. Mirzayev	
ISLOM MOLIYASI TAMOIYILLARI ASOSIDA YASHIL LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISH IMKONIYATLARI.....	49
Safarova Nasiba Gulmurod qizi	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ОБУЧЕНИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ.....	54
Даниярова Улбосын Куатбаевна	
YANGI TURDAGI IKKI QATLAMLI TRIKOTAJ TO'QIMALARI KO'RSATKICHLARINI KOMPLEKS BAHOLASH	58
Ergasheva Rashida Abdug'aniyevna	
HALQALI YIGIRISH MASHINASIDA BURAM UCHBURCHAGINING IP UZILISHIGA BOG'LIQLIGINI TADQIQI.....	62
Soliyev Azizbek Kamoldinovich	
НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ТУРИЗМА 2030: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА	69
Голышева Елена Вячеславовна	
STRATEGIK JARAYONNING MODELLARI	76
Musayeva Dilnoza Dilshatovna	
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КВАРТИР В МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМАХ.....	81
Уринов Адхамжон Акбарович	
MATERIALLARNI MURAKKAB YASSI TRAEKTORIYALAR BO'YICHA DEFORMASIYALANTIRISHDA PLASTIK DEFORMASIYALANISH JARAYONLARI	88
A.Xakimov, X.Xakimov	
TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN LOYIHALARNI ISLOM MOLIYA INSTRUMENTLARI ORQALI MOLIYALASHTIRISH YO'LLARI.....	95
Xaitov Shaxzod Sharipboyevich	
SANOAT KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH CHORA-TADBIRLARINING KETMA KETLIGI	102
Xusanova Maloxat Mengnorovna	
TO'QIMACHILIK KORXONALARIDA LOGISTIKA XARAJATLARI TAHLILI	107
Saidova Kamola Xoshimovna	



OZIQ-OVQAT SANOATINI IQTISODIY RIVOJLANTIRISHDA EKOLOGIK MUAMMOLAR VA ULARNI YECHISHNING METODOLOGIK YONDASHUVLARI	111
Tleuv Niyetulla Raxmanovich	
YUQORI MUSTAHKAM KOMPOZIT ARMATURALARDAN FOYDALANILGAN TEMIRBETON KONSTRUKSIYALARNING YUK KO'TARUVCHANLIGI VA UZOQ MUDDATLI DEFORMATSIYALARINI BAHOLASH	114
Mamajanova Odina Alisher qizi	
KORXONALARDA DAROMADLILIK KO'RSATKICHLARINI BAHOLASHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI	119
Farog'at Xo'jabekova, Eshankulova Nafisa Komiljon qizi	
TEMIR YO'L INFRATUZILMASIDA YASHIL IQTISODIYOT TAMOIYILLARINI QO'LLASH: CSR, ESG VA PRI ASOSIDA BARQAROR RIVOJLANISH STRATEGIYASINI SHAKLLANTIRISH	124
Abduraxmanova Muqaddas Toxtasinovna	
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING MARKETING AND EDUCATIONAL PROCESSES IN HIGHER EDUCATION	128
Sadikov Shoxrux Shuhratovich	
BANK FAOLIYATIDA "YASHIL" MOLIYAVIY VOSITALARDAN FOYDALANISHNING NAZARIY ASOSLARI.....	133
Abduraxmonov Alimardon Sodiq o'g'li	
TIJORAT BANKLARI TOMONIDAN LOYIHALARNI ISLOM MOLIYA INSTRUMENTLARI ORQALI MOLIYALASHTIRISH YO'LLARI	139
Xaitov Shaxzod Sharipboyevich	
BOSHQARUV PSIXOLOGIYASIGA DOIR MUAMMOLARNI BARTARAF ETISHNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI	145
Aripov Oybek Abdullayevich	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARIDA INNOVATSIYALARNI JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARALARI	150
Karimov Nodirbek	
УТИЛИЗАЦИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОПКА ДЛЯ СИНТЕЗА АНТИКОРРОЗИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ.....	155
Ситмуратов Тулкинбек Сабирбаевич, Баходиров Худайберган Баходир угли	
SANOAT KORXONALARIDA MOLIYAVIY BARQARORLIKNI TA'MINLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI.....	163
Ergashev Muhibbek Aslam o'g'li	
O'ZBEKISTON TO'QIMACHILIK SANOATIDA XORIJIY INVESTITSİYALAR SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'NALISHLARI	168
Nazarova A.N.	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЁТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОТРУДНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ	172
Шухратов Мамуржон Шухрат угли	
BLOCKCHIAN, IOT (INTERNET OF THINGS) NING IQTISODIY SOHALARDA QO'LLANISHI	178
Avazov Ergash Xidirberdiyevich	
O'ZBEKISTONDA INVESTITSİYALARNI MOLIYAVIY BOSHQARISHNING JORIY HOLATI VA EKONOMETRIK TAHLILLAR ASOSIDA KELGUSI YILLAR PROGNOZI.....	182
Ismailov Dilshod Anvarjonovich	
QISHLOQ XO'JALIGI KLASSTERLARI MOLIYAVIY HOLATINING NAZARIY JIHATLARI	190
Dildora Yuldasheva	
TURIZM SOHASIDA TRANSPORT XIZMATLARINING HOLATI	194
Xalimov Shaxboz Xalimovich	
MAHALLA BUDJETI VA SOLIQLARNING YIG'ILUVCHANLIGINI OSHIRISH YO'LLARI	200
Abdullayev Zafarbek Safibullayevich	



BUDJET TASHKILOTLARIDA QURILISH-TA'MIRLASH XARAJATLARI HISOBINING USLUBIY JIHATLARI.....	206
Azizova Zilola Lochinovna	
KOSHI – BUNYAKOVSKIY – SHVARS INTEGRAL TENGSIZLIGI VA UNING IQTISODIYOTDAGI ROLI.....	212
Saipnazarov Shaylovbek Aktamovich	
ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ СЕКТОР УЗБЕКИСТАНА: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ПЕРЕРАБОТКА БИОМАССЫ И СТРАТЕГИИ СОКРАЩЕНИЯ ПОСТУБОРОЧНЫХ ПОТЕРЬ	219
Эгамбердиев Хумоюн Хамрокулович	
HOVUZ BALIQCHILIGI XO'JALIKLARIDA REJALASHTIRISHNING MUDDATLARI VA BOSQICHLARI	227
Dosmuratova Shaxista Kengashovna, Menglikulov Bakhtiyor Yusupovich	
O'ZBEKISTON SHAROITIDA KICHIK BIZNESNI QO'LLAB-QUVVATLASH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI	233
Ergashev Jamshid Jamoliddinovich	
KON-METALLURGIYA KORXONALARINING KORPORATIV BOSHQARUV TIZIMIDA KPINING O'RNI VA AHAMIYATI.....	237
Ergashov Botirjon Ergashovich	
SANOAT KORXONALARIDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI.....	245
Ahmadjanov Ilyosbek	
ACCELERATING SOCIOECONOMIC DEVELOPMENT IN RURAL AREAS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES: A COMPREHENSIVE ANALYSIS	250
O.Q. Xudayberdiyeva, Z.B. Negmatullayeva	
ISSIQXONALARDAN FOYDALANISHNING OZIY-OVQAT XAVFSIZLIGIGA TA'SIRI BO'YICHA MUAMMONI ASOSLASH VA UNING MILLIY MANFAATLARGA ALOQADORLIGINI ANIQLASH.....	256
Otavullaev Sukhrob Sa'dullo o'g'li	
NAMANGAN VILOYATIDA DON MAHSULOTLARI NARXLARINI SHAKLLANTIRISHDA BOZOR TAJRIBASI	260
Bahriddinov Jahongirbek Ravshanjon o'g'li	
RAQAMLI IQTISODIYOTGA O'TISHNING JAHON TAJRIBASI: MUAMMO VA ISTIQBOL	264
Mamadaliyev Akmaljon	
ПОВЫШЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ НАЛОГОВ В НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.....	269
Зайналов Джахонгир Расулович	
FARG'ONA VODIYSIDA KICHIK BIZNES VA TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHNING HUDUDIIY XUSUSIYATLARI	274
Murodxiyeva Feruza Majidovna	
TOG' VA TOG'OLDI HUDUDLARIDA IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA QISHLOQ XO'JALIGI BARQARORLIGINI TA'MINLASH STRATEGIYALARI.....	280
Abduliyeva Gulshan Maxmudovna	
LABOR MIGRATION IN UZBEKISTAN: SOCIO-ECONOMIC TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS	285
Razakova Barno Sayfiyeva	
U-NET BASED POLYP SEGMENTATION ON KVASIR-SEG DATASET: PERFORMANCE EVALUATION AND COMPARISON WITH STATE-OF-THE-ART METHODS	289
Mukhriddin Arabboev, Shohruh Begmatov, Sukhrob Bobojanov	



IQTISODIYOT TARMOQLARI VA SOHALARI RIVOJLANISHIDA SUN'IIY INTELLEKTDAN FOYDALANISH MASALALARI	300
Davletov Islambek Xalikovich, Normirzayev Ulmasjon Muzaffarjon o'g'li	
IQTISODIYOTDA SAMARALI RAQOBAT MUHITINI SHAKLLANTIRISH SHART-SHAROITLARI VA OMILLARI	304
Karimova Iroda Abdusattarovna	
"MENING MAKTABIM" LOYIHASINI OMMALASHTIRISH BO'YICHA XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBASI	311
Dilshod Pulatov, Xamidaxon Akbarova, Dildora Mirzayeva	
ISSUES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE EDUCATION MARKET	320
Inomiddin Imomov	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С УЧЕТОМ СТЕПЕНИ НОВИЗНЫ И ЭФФЕКТОВ	324
Алиева Эльнара Аметовна	
ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ В СИСТЕМУ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ	331
Назарова Гулчехра Нурмуханбетовна	
ECONOMIC GROWTH: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECT	336
Bustonov Mansurjon Mardonakulovich	
AGROKLASTERDAGI XO'JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLAR O'RTASIDAGI O'ZARO ALOQALAR MEKANIZMINING BUGUNGI HOLATI	342
Xaydarov Sardor Komil o'g'li	
SIMSIZ ALOQA TEXNOLOGIYALARI YORDAMIDA TEMIR YO'L STANSIYALARIDA POYEZDLAR HARAKATINI TASHKIL ETISH	350
Jonikulov Egamberdi Shavkat o'g'li	
GENDER SIYOSATI VA DEMOGRAFIK O'SISHNING INSON KAPITALIGA TA'SIRI	357
Ruzmetova Gulira'no Atabekovna	
СОСТОЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА (ВИТАМИН D, КАЛЬЦИЙ, МАГНИЙ, ФОСФОР) У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ОСТРОЙ ПНЕВМОНИЕЙ НА ФОНЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ	364
Абдурахмонов Жасур Нематович, Шарипова Олия Аскаровна, Бахронов Шерзод Самиевич	
YASHIL IQTISODIYOTNING MOHIYATI VA TARKIBIY TUZILISHI	373
Kalandarova Elnura Muzaffar qizi	
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АО ХУДУДГАЗТАЪМИНОТ	377
Хусанов Дурбек Нишанович	
ТЕМИР YO'L TRANSPORTIDA NAZORAT GABARIT QURILMALARINING ZAMONAVIY HOLATI, TAHLILI VA HARAKAT TAKRIBI GABARITLARINI ANIQLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH	384
Xidirov Erkin Irgashovich	
QISHLOQ XO'JALIGIDA SUV RESURSLARIDAN FOYDALANISH VA SAMARALI TAQSIMLASHDA RIVOJLANGAN XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBALARI	391
Amanbaev Amanali Ortazbaevich	
GLOBAL DARAJADA FAOLIYAT YURITADIGAN BRONLASH TIZIMLARINING ILG'OR XORIY TAJRIBALARI	396
Ismatillaeva Sitara Sayfidin qizi	
DAVLAT-XUSUSIY SHERIKLIGI ASOSIDA INFRATUZILMA LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISHNING NORMATIV-HUQUQIY ASOSLARI	403
Akmal Shodiyev	
QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRUVCHI KORXONALARDA LIZING MUNOSABATLARI HISOBİ	408
Inamov Abdusalom Muhamadovich, Inomov Sardor Abdusalomovich, Inomov Hasanboy Abdusalom o'g'li	



O'TKIR BRONXOLIT BILAN KASALLANGAN BOLALARDA KATAMNEZNING EKOLOGIK OMILLAR TA'SIRIDA UZIGA XOS KECHISHI.....	412
Azimova Kamola Talatovna	
THEORETICAL ASPECTS OF STUDYING CONCEPTS RELATED TO YOUTH TOURISM	416
Norboyev Allayor Ismoilovich, Mansurova Zebuniso Abdurashidovna	
THE ESSENTIAL STRATEGIES WAYS OF SERICULTURE INDUSTRY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN.....	420
Khojimatov Ravshanbek Rasuljonovich	
BLENDED LEARNING PLATFORMASI KANSEPSIYASI, ARXITEKTURASI VA FUNKSIONAL TUZILMASI.....	425
Qobulova Madina Tuxbatillo qizi, Mirzaaxmedov Muxammadbobur Karimberdiyevich	
ASALARICHILIKNI RIVOJLANTIRISHNING AHOLI DAROMADLARI VA FAROVONLIGIGA TA'SIRI: IQTISODIY TAHLIL VA EKONOMETRIK BAHOLASH	430
Kuanishbay Berdimuratov	
MARKETING EKOTIZIMINI SHAKLLANTIRISHGA OID XORIJIY YONDASHUVLAR TAHLILI	434
Sobirov Azizbek Avazbekovich	
УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ДЕНЕЖНЫМИ ПОТОКАМИ ОРГАНИЗАЦИИ	443
Бабахонов Бабуржон Шухрат угли	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIGA SOLIQ IMTIYOZLARINI QO'LLASH MASALALARI.....	449
Ibroximov Muxammadjon Abdullajanovich	
QISHLOQ XO'JALIGIDA LOGISTIKA BOSHQARUVINING RAQAMLI MODEL VA UNING SAMARADORLIGI	453
Olimova Bahora Shuxratovna	
СУЩНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	463
Муминходжаева Дилноза Рамизовна	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИТИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ	468
Дурманов Акмал Шаймарданович	
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ: ВЫЗОВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕФОРМ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА.....	477
Холмуратов Джахонгир Салимбек угли	
O'ZBEKISTONDA XORIJIY INVESTITSIALARNI JALB ETISHDA TIJORAT BANKLARINING ROLI.....	483
Yuldashev Erkin Xusanovich	
MINTAQAVIY INVESTITSIYA-INNOVASION JARAYONLARGA TA'SIR ETUVCHI OMILLAR	489
Xamrayev Quvvat Iskandarovich	
AGROKLAFTERLARDA ICHKI SOTISH JARAYONIDA TRANSFERT BAHOLARNI BELGILASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH	495
Eshmuradov Ulug'bek Tashmuratovich	
INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT OF MICE TOURISM AND ITS ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN.....	501
Ilkhomova Gulnoza Zayniddin kizi	
MUHANDISLIK KONSTRUKSIYALARIDA MURAKKAB SIRT LARNI CHIZMA GEOMETRIYA YORDAMIDA TAHLIL QILISH.....	507
Qutbtiddinov Hikmatillo Qudratillo o'g'li	
TADBIRKORLIKNI QO'LLAB-QUVVATLASHNING ZAMONAVIY MEXANIZMLARI VA ULARNING IQTISODIY RIVOJLANISHGA TA'SIRI	512
Umarova Munira Muxitdinovna	



JINDA ARRALI SILINDR TISHLARIDAN TOLANI AJRATISH JARAYONINI HAVO OQIMI ASOSIDA OPTIMALLASHTIRUVCHI ENERGIYA TEJAMKOR QURILMANI MODELLASHTIRISH.....	516
Mirzakarimov Mirsharofiddin Mirzaabdurahimovich	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI TOMONIDAN ISHLAB CHIQUARILGAN MAHSULOTLARNI XORIJGA EKSPORT QILISH MEKANIZMLARI	524
Matkarimov Anvar Tajimatovich	
MUHANDISLIK KONSTRUKSIYALARIDA MURAKKAB SIRTLARNI CHIZMA GEOMETRIYA YORDAMIDA TAHLIL QILISH	528
Qutbtiddinov Hikmatillo Qudratillo o'g'li	
SOLIQ TO'LOVCHILAR FAOLIYATINI SOLIQ NAZORATINI AMALGA OSHIRISHNING NAZARIY ASOSLARI	533
Ismailov Bobir Salomovich	
QISHLOQ XO'JALIK KORXONALARIDA KAPITAL QO'YILMALAR XUSUSIYATLARI VA ULAR AUDITINI TAKOMILLASHTIRISH	540
Baxriyev Muxiddin Sheraliyevich	
QISHLOQ XO'JALIK KORXONALARIDA ASOSIY VOSITALAR VA ULAR BUXGALTERIYA HISOBINING XUSUSIYATLARI.....	545
Fayzullayev Murodjon Nematulayevich	
O'ZBEKISTONDA KLASSTER IQTISODIYOTI: INVESTITSİYALAR, EKSPORT VA SANOAT ISHLAB CHIQUARISHINING ZAMONAVIY TENDENSIYALARI (2022-2024-YILLAR KESIMIDA).....	550
O'rinboyev Ulug'bek Otabekovich, Jabbarov Majidbek Erzodovich, Ruzmetova Gulira'no Atabekovna	
GLOBAL YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA XIZMAT KO'RSATISH SOHASINI SAMARADORLIGINI BAHOLASHDA EKOLOGIK, IJTIMOY-IQTISODIY OMILLARNING TAHLILI	556
M.M.Muminova	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA VA SMART TURIZM SHAROITIDA TURIZM INFRATUZILMASINI RIVOJLANTIRISHNING XORIJIY TAJRIBASI VA O'ZBEKISTON ISTIQBOLLARI	565
Najmidinov Azizbek Bahrom o'g'li	
ТЕКУЩИЕ УГРОЗЫ И ВЫЗОВЫ, СВЯЗАННЫЕ С МИГРАЦИОННЫМИ КРИЗИСАМИ	571
Бегматов Хусанбек	
ELEKTRON TIJORAT SEKTORI UCHUN ONLAYN REKLAMA SAMARADORLIGINI BAHOLASH	575
Rajabova Dilbar Ixtiyor qizi	
RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA O'ZBEKISTON MEVA-SABZAVOTCHILIK SOHASIDA MAHSULOT YETISHTIRISHDAN TORTIB UNI BOZORGA CHIQUARISHGACHA BO'LGAN JARAYONDA NEYROMARKETING TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASHNING NAZARIY VA AMALIY JIHATLARI	582
Sadiy Shukrillo Asatillo o'g'li	
YOSH TADBIRKORLAR FAOLIYATIDA INNOVATSION G'OYALARNING AMALIY AHAMIYATI	590
Ergashev Oybek Xaydaraliyevich	
ТЕХНОЛОГИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СБАЛАНСИРОВАННОГО КОМБИКОРМА, С ОБОГАЩЕННЫМ БЕЛКОМ И ФЕРМЕНТАМИ СОСТАВОМ ИЗ ГРИБКА PLEUROTUS OSTREATUS.....	594
Ниезов Хусан Ниез угли	
MINTAQAVIY RIVOJLANISH INDIKATOR TIZIMINING AHAMIYATI	601
Turdiyev Ulug'bek Qayumovich	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA EKSPORTNI RAG'BATLANTIRISH BO'YICHA DAVLAT SIYOSATI	608
Abdug'aniyev Murodjon Shavkat o'g'li	
TO'QIMACHILIK KORXONALARINING RAQOBATBARDOSHLIGINI BOSHQARISH JARAYONI VA TIZIMI	612
Xonkeldiyeva Komilaxon Ravshanjon qizi	



SPORT SANOATINING INNOVATSION RIVOJLANISHIGA OID XORIJIY TAJRIBALAR TAHLILI.....	616
Xamraqllov Ixtiyor Baxtiyorovich	
MARKAZLASHTIRILGAN DISPETCHERLIK TIZIMIDA POEZDLAR HARAKATI XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA AVTOMATLAR NAZARIYASIGA ASOSLANGAN INTEGRATSIYALASHGAN MATEMATIK MODEL.....	620
Muhiddinov Obidjon Omonjon o'g'li	
ПРОЦЕНТНЫЙ РИСК ПО КРЕДИТАМ: АНАЛИЗ, ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ.....	627
Абдуллаев Шахобиддин Шамсиддинович	
REDUCTION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS: EMISSION QUOTAS OR MANDATORY CONTROL TECHNOLOGIES	633
Bobonov Doston Abdumo'min o'g'li, Qozoqboyev Jasur Abduvali o'g'li	
AYOLLAR TADBIRKORLIK FAOLIYATINI BAHOLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH (NAMANGAN VILOYATI MISOLIDA).....	637
Raximova Moxigul Isroiljonovna	
ПОЛУЧЕНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕМЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.....	643
Арипова Мастура Хикматовна, Ташбаев Джахангир Назим угли	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРЕЛОК И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ	652
Ражабов Азамат Тоирович	
QISHLOQ XO'JALIK TEXNIKALARI MARKETINGI VA UNING SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARI.....	658
Xolmirzayev Bobur Mansurovich	
ПРИМЕНЕНИЕ СУБСИДИАРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА ДОСУДЕБНОЙ СТАДИИ АНКРОТСТВА: ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ	663
Хамзина Динара Рашатовна	
YASHIL REKREATIONS TURIZM KONSEPSIYASINI JORIY ETISHNING ILMIY-AMALIY JIHATLARI.....	669
Baxriyeva Zarina Nasimovna	
KORXONALARDA DIVERSIFIKATSIYA SIYOSATINI SHAKLLANTIRISHDA IQTISODIY MEXANIZMLARINING O'RNI	672
Mirzarayimova Feruza Zokirjon qizi, Levakov Izzatulla Nematillayevich	
QALINLIGI 2 MM BO'LGAN TASMALI LISTLARNI SOVUQ HOLATDA PROKATLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH	679
Yusupov Abdulaziz Abdullajanovich, Saydumarov Botir Muradovich, Arslonov Asadbek G'aybulla o'g'li	
HUDUDIY TARMOQLANGAN AVTOMOBIL YO'LLARI MUHANDISLIK INSHOOTLARI KOMPLEKSINI LOYIHALASH VA QURISH JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH.....	682
Zikrayev Akmaljon Alimovich	



HUDUDIY TARMOQLANGAN AVTOMOBIL YO'LLARI MUHANDISLIK INSHOOTLARI KOMPLEKSINI LOYIHALASH VA QURISH JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH

Zikrayev Akmaljon Alimovich

Farg'ona viloyati Farg'ona tumani yo'llardan foydalanish unitar korxonasi direktori
0009-0000-5482-6770

Annotatsiya. Bu maqolada Farg'ona vodiysi bo'yicha hududiy avtomobil yo'llari va muhandislik inshootlari kompleksini modellashtirish masalasi ko'rib chiqiladi. Graf modeli asosida kirishchanlik va tarmoq barqarorlik ko'rsatkichlari baholanadi. Ko'p mezonli optimallashtirish AHP va NSGA-II algoritmlari orqali amalga oshiriladi. IoT sensorlari va optik tolali monitoring tizimining integratsiyasi taklif qilinadi. Taklif etilgan yondashuv regional transport infratuzilmasini samarali rejalashtirish va xavfsizligini oshirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: transport tarmog'i, graf modeli, kirishchanlik, tarmoq barqarorligi, NSGA-II, AHP, IoT monitoring, optik tolali sensorlar.

Abstract. This paper presents a modeling approach for the regional road network and engineering structures in the Fergana Valley. Accessibility and network resilience indicators are evaluated using a graph-based model. Multi-criteria optimization is performed through the AHP and NSGA-II algorithms. Integration of IoT-based and fiber-optic monitoring systems is proposed. The suggested approach enhances transportation planning efficiency and infrastructure safety.

Keywords: transportation network, graph model, accessibility, resilience, NSGA-II, AHP, IoT monitoring, fiber-optic sensors.

Аннотация. В данной статье рассматривается задача моделирования региональной сети автомобильных дорог и комплекса инженерных сооружений на примере Ферганской долины. Показатели доступности и устойчивости сети оцениваются на основе графовой модели. Многокритериальная оптимизация выполняется с применением алгоритмов AHP и NSGA-II. Предлагается интеграция мониторинговой системы на основе IoT и волоконно-оптических датчиков. Предложенный подход повышает эффективность планирования и безопасность региональной транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: транспортная сеть, графовая модель, доступность, устойчивость, NSGA-II, AHP, IoT мониторинг, волоконно-оптические датчики.

KIRISH

Hududiy avtomobil yo'llari tizimi iqtisodiy va ijtimoiy taraqqiyotning eng muhim omillaridan biridir. Transport infratuzilmasining rivojlanishi sanoat korxonalarini xomashyo va bozorlarga yaqinlashtiradi, aholi mobility darajasini oshiradi va logistika samaradorligini kuchaytiradi. Shuningdek, xalqaro savdo koridorlari bilan bog'lanish darajasi hududning global iqtisodiyotga integratsiyasini belgilaydi.

An'anaviy yondashuvlarda avtomobil yo'llari loyihalash, odatda, faqat yo'l qoplamasining parametrlarini belgilash va qurilish qiymatlarini minimallashtirish bilan cheklanadi. Biroq, yo'l - bu muhandislik infratuzilmasining integratsiyalashgan tizimi bo'lib, u ko'priklar, estakadalar, drenaj tarmoqlari, gidrotexnik inshootlar, monitoring va signalizatsiya qurilmalari bilan bir butun holda samarali ishlaydi.

So'nggi yillarda transport tarmoqlarini raqamli modellashtirish, tarmoq kirishchanligi (accessibility) va barqarorligi (resilience) kabi tizimli ko'rsatkichlar orqali baholash keng qo'llanilmoqda. Multi-criteria optimization - xususan NSGA-II va AHP kabi algoritmlar transport tizimlarini rejalashtirishda qo'llanayotganligi ilmiy tadqiqotlarda qayd etilgan.

Shuningdek, IoT va optik tolali sensorlarga asoslangan zamonaviy monitoring tizimlari yo'l va ko'prik konstruksiyalaridagi yoriqlar, cho'kish va deformatsiyalarning erta aniqlanishiga yordam berishi isbotlangan. Bu yondashuv texnik xizmat ko'rsatish modelini avariya dan keyingi ta'mirlashdan, oldindan prognoz asosida boshqariladigan tizimga o'tkazadi.



Ushbu tadqiqotda Farg'ona vodiysi transport tarmog'i misolida quyidagi vazifalar bajariladi:

- yo'l tarmog'ini graf modeli asosida matematik modellashtirish;
- kirishchanlik va barqarorlik ko'rsatkichlarini baholash;
- AHP va NSGA-II asosida ko'p mezonli optimallashtirishni amalga oshirish;
- IoT va optik tolali sensorlarga asoslangan monitoring arxitekturasini yaratish.

Taklif etilayotgan yondashuv hududiy infratuzilmani xavfsiz, barqaror va iqtisodiy samarali tarzda rivojlantirishga xizmat qiladi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Smart transport infratuzilmasi, raqamli yo'llar va smart mobility

Hozirgi paytda transport infratuzilmasini faqat yo'l-qoplama kabi emas, balki "raqamli, aqlli infratuzilma" deb ko'rib, uni moslashuvchan, integratsiyalashgan hamda barqaror tizim sifatida rivojlantirish konsepsiyalari keng tarqalmoqda. Masalan, Smart mobility konsepsiyasi doirasida yo'l infratuzilmasi va transport tarmoqlari nafaqat transport vositalari, balki kommunikatsiya texnologiyalari, sensor va monitoring tizimlari bilan integratsiyalashgan holda rejalashtirilmoqda.

Bu yondashuv orqali transport tizimlari quyidagi maqsadlarga xizmat qiladi: yuqori kirishchanlik, ekologik va iqtisodiy barqarorlik, yo'l harakati xavfsizligi, real vaqt rejimida monitoring va boshqaruv.

Shunday qilib, smart road/smart infrastructure konsepsiyalari va ularning talab-sharoitlari - bizning tadqiqotimiz uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Transport tarmoqlarini modellashtirish va ko'p mezonli optimallashtirish

Graf nazariyasi, tarmoq modellashtirish va ko'p mezonli optimallashtirish transport infratuzilmasini rejalashtirishda keng qo'llaniladi. Masalan, Multi-objective network design "Transport infrastructure network design" bo'yicha tadqiqotlarda, infratuzilma rejalashtirish ko'p qarama-qarshi maqsadlar (xarajat minimallashtirish, xizmat darajasini maksimal qilish, barqarorlik, kirishchanlik va boshqalar) asosida tahlil qilinadi.

Bundan tashqari, evolyutsion algoritmlar, xususan NSGA-II kabi metodlar murakkab tarmoq tuzilmalarini optimallashtirishda muvaffaqiyatli qo'llanilgan.

Shu bilan birga, ko'p modal transport tizimlarini va jamoat transportini ham «tovush, barqarorlik va integratsiya» mezonlari bilan optimallashtirish haqida tadqiqotlar mavjud.

Bu adabiyotlar - bizning graf model + ko'p mezonli optimallashtirish + tarmoq tahlili yondashuvimizni ilmiy jihatdan asoslash uchun muhim manbalar.

Struktur salomatlik monitoringi (SHM), sensorlar va optik tolali texnologiyalar

An'anaviy ko'priklar va yo'l ta'miri tizimlarida ko'pincha reaktiv yondashuv - ya'ni avariya yoki rejali tekshiruv vaqtida aniqlangan muammolar keyin ta'mirlash bilan shug'ullanish. Biroq, bu usul kamdan-kam holatlarda real vaqtda holatni kuzatishga imkon beradi va uzoq muddatda konstruksiyalarning ishonchligi past bo'lishi mumkin.

Keling, shu boradagi asosiy yondashuv va texnologiyalarni ko'rib chiqamiz:

- Structural health monitoring (SHM) - ko'priklar, yo'l va boshqa muhandislik konstruksiyalar holatini uzluksiz kuzatib borish konsepsiyasi. Masofa, deformatsiya, vibratsiya, yuk ostida charchash kabi parametrlar muntazam o'lchanadi.

- Fiber-optic sensors (masalan, "distributed fiber optic sensing" yoki "Fiber Bragg grating (FBG)") - yo'l yuzasi, ko'priklar, yo'l osti inshootlarida deformatsiya va stressni real-vaqt rejimida aniqlash imkonini beradi.

- Smart transport tarmoqlarida SHM va IoT integratsiyasi - ya'ni sensorlar + ma'lumotlar tahlili + real vaqt monitoring + predictive (oldindan) ta'mirlash rejimiga o'tish. Bu yondashuv avtomobil yo'llari va ko'priklar xizmat muddatini uzaytiradi, ekspluatatsiya xarajatlarini pasaytiradi va xavfsizlik darajasini oshiradi.

Shunday qilib, SHM + sensor texnologiyalari + IoT / smart road konsepsiyalari - transport infratuzilmasini nafaqat qurish, balki xizmat qilish, nazorat va uzoq muddat ekspluatatsiya qilish uchun ideal yondashuvdir.

Tahlil va kamchiliklar, va bizning maqolaning yangiligi

Adabiyotlarda ko'plab tadqiqotlar mavjud bo'lsa-da, bir nechta cheklovlar ko'zga tashlanadi:

- Ko'pincha tarmoq dizayni va transport marshrutlari optimallashtirishi bilan ishlanadi, lekin graf modeli + SHM + IoT + ko'p mezonli optimallashtirish birgalikda kam uchraydi.

- SHM va sensor monitoringga bag'ishlangan tadqiqotlar ko'priklar yoki alohida yo'l qismlariga qaratilgan; lekin hududiy yo'l tarmog'i (network of roads, with junctions and interconnections) ko'p hollarda tahlil qilinmaydi.

- Smart mobility / digital infrastructure konsepsiyalari ko'tarilgan bo'lsa-da, ko'plab mamlakatlarda - ayniqsa rivojlanayotgan hududlarda - real tatbiq etish va integratsiya bo'yicha amaliy ma'lumotlar kam.

Shu sababli, bizning maqola quyidagi yangiliklarni taklif etadi:

- Hududiy yo'l tarmog'ini grafik model + kirishchanlik + barqarorlik ko'rsatkichlari bilan tahlil qilish

- Ko'p mezonli optimallashtirish (AHP + NSGA-II) yordamida yo'l va muhandislik inshootlarini rejalashtirish
- SHM + IoT + optik tolali sensorlar bilan real-vaqt monitoring tizimini integratsiya qilish
- Smart transport / smart infrastructure konsepsiyasini mahalliy sharoitda - Farg'ona vodiysi misolida - prototip qilish

Bu jihatlar - adabiyotlardagi bo'shliqni to'ldiradi va hududiy transport tarmoqlarini raqamli, barqaror va xavfsiz tizimga aylantirishga xizmat qiladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot hududi va yo'l tarmog'i modeli

Tadqiqot hududi sifatida Farg'ona vodiysi (shahrlararo koridorlar: Farg'ona – Namangan – Qo'qon) tanlandi. Hududiy transport tarmog'ini modellash uchun graf nazariyasi (graph model) qo'llaniladi.

- Tugunlar (nodes) sifatida yuqoridagi shaharlar olinadi.
- Qirralar (edges) esa mavjud yo'llar va taklif etilayotgan yo'l-bog'lovchilarni ifodalaydi.

• Har bir qirraga quyidagi parametrlari biriktiriladi: masofa L_{ij} , yuk/yuk+yo'lovchi oqimi Q_{ij} , qiymat/qiymat bahosi C_{ij} , muhandislik murakkablik koeffitsiyenti K_{inj} .

Bu yondashuv mos keladi, chunki optimal tarmoq dizayni (optimal network design) muammosi, graf nazariyasi yordamida ko'p mezonli optimallashtirish doirasida ko'rib chiqiladi.

Ko'rsatkichlar va indekslar: accessibility va resilience

Tarmoq kirishchanligini (accessibility) baholash uchun har bir tugun i bo'yicha indeks (A_i) quyidagicha aniqlanadi:

$$A_i = \sum_j \frac{P_j}{d_{ij}} \quad (1)$$

bu yerda P_j - j-tugunning transport ehtiyoj og'irligi (masalan, aholi, yuk/yo'lovchi oqimi), d_{ij} - i va j orasidagi eng qisqa yo'l masofasi (masofa grafda, Dijkstra yoki shunga o'xshash algoritm yordamida).

Tarmoq barqarorligi yoki "resilience" mezonni sifatida, masalan, quyidagi – oddiy ko'rsatkichdan foydalanish mumkin:

$$R = \frac{\text{alternativ marshrutlar soni}}{\text{umumiy bog'lanishlar soni}} \quad (2)$$

Bunda "alternativ marshrutlar" - agar asosiy yo'l ishlamasa, boshqa mustaqil yo'nalishlar orqali aloqani ta'minlaydigan marshrutlar. Bu ko'rsatkich tarmoqning chidamliligi, bog'lanishlarning diversifikatsiyasi va muammolarga bardoshlilikini baholash imkonini beradi.

Ko'p mezonli optimallashtirish: AHP + NSGA-II

Tarmoq dizayni va yo'l-infratuzilma rejasini optimallashtirishda, ko'p mezonli yondashuv eng mos deb topiladi. Bunda quyidagi mezonlar (objectives / criteria) ko'rib chiqiladi:

- Kirishchanlik o'sishi ΔA_{ij} (maqsad: maksimal)
- Tarmoq barqarorligi o'sishi ΔR_{ij} (maqsad: maksimal)
- Transport/ekspluatatsion xarajatlar kamayishi B_{ij} (maqsad: minimal)
- Muhandislik murakkabligi / risk K_{inj} (maqsad: minimal)

Birinchidan - og'irlik (weight) koeffitsiyentlarini belgilash uchun Analytic Hierarchy Process (AHP) qo'llaniladi. Mezonlar juft-juft taqqoslanadi va ularning nisbiy ahamiyati baholanadi.

Keyin - NSGA-II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II) orqali qaror fazosida (qaysi yo'l qismlari qurilsin, qaysi infratuzilma elementlari qo'shilsin, monitoring qaysi chastotada bo'lsin va h.k.) optimal (Pareto) yechimlar to'plami topiladi. NSGA-II - ko'p mezonli optimallashtirishda keng tarqalgan va mustahkam algoritmdir.

Shunday qilib, bu yondashuv - nafaqat minimal xarajat va qisqa masofa, balki transport samaradorligi, tarmoq chidamliligi va infratuzilma sifatini ham birga hisobga oladi.

Monitoring va konstruksiyalar holatini kuzatish: optik tolali sensorlar va IoT

Yo'l va ko'priklarni inshootlarini uzoq muddat va real vaqt rejimida nazorat qilish uchun maqolada optik tolali sensorlar (fiber-optic sensors, e.g. FBG, DFOS) asosidagi monitoring tizimi taklif etiladi.



- Fiber-optik sensorlar - deformatsiya, stress, temperatura, charchash, mikro-yoriqlar kabi parametrlarni real vaqt rejimida sensorizatsiya qilish imkonini beradi.

- Bu sensorlar elektromagnit aralashuvlarga sezgir emas, uzoq muddat barqaror va kam texnik xizmat talab qiladi.

- Monitoring tizimi IoT elementlari (sensor düsturlari, data-yig'uvchi bloklar, signalni qayta ishlash, alert sistemasi) bilan birlashtiriladi - yo'l, ko'priklar va drenaj / gidrotexnik inshootlar holatini doimiy kuzatish va prediktiv ta'mirlash uchun.

Shunday qilib, faqat yo'l geometriyasi va transport oqimlari emas - balki infratuzilma holati, xavfsizlik va ekspluatatsiya muddati ham modellashiriladi va rejalashtiriladi.

Vizualizatsiya va GIS xarita

Tarmoq tuzilmasini va optimallashtirish natijalarini vizual ko'rinishda taqdim etish uchun GIS (geografik axborot tizimi) yoki Python orqali sxematik xarita chizish rejalashtirilgan. Bu xarita orqali shaharlar va yo'l bog'lovchilari koordinatalari, qirralar uzunligi va holati aks ettiriladi.

Bu yondashuv, masalan, optimallashtirilgan variantlar tarmog'ini xarita ustida ko'rib, qaysi yo'l qismlari qurilganligini, qayerda yangi bog'lovchilar kiritilganini ko'rish imkonini beradi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Kirishchanlik va tarmoq barqarorligi (accessibility & resilience) tahlili

Graf modeli asosida "togun-togun" (shaxarlar) orasidagi yo'llar (qirra) belgilandi: Farg'ona, Namangan va Qo'qon. Masofalar va transport ehtiyoji (axoli + taxminiy yuk/yo'lovchi oqimi) kiritildi.

- Har bir shaxar - tugun - uchun accessibility indeksi A_i hisoblandi; grafda barcha tugunlar bog'langanida, tarmoqqa kirishchanlik sezilarli yaxshilandi.

- Tarmoq barqarorligi (resilience) - agar bir yo'lda buzilish yoki to'silish bo'lsa, alternativa yo'llar orqali aloqa saqlanishini hisobga olgan holda - taxminan ikki barobar yaxshilandi. Bu, xususan, yangi bog'lovchi yo'l (ring yo'l yoki qo'shimcha short-cut) qo'shilganda kuzatildi.

- Demak, graf + optimal yo'llar tanlovi orqali, faqat yo'l qismlarini emas, balki tumandan-tumanga bog'lanish, tarmoq ustuvorligi va "yetim tugunlar" kamayishini ta'minlash mumkinligi ko'rsatildi.

Bu natija - "transport infratuzilmasini tarmoq darajasida rejalashtirish" yondashuvining afzaligini ko'rsatadi.

Ko'p mezonli optimallashtirish (AHP + NSGA-II) - variantlar taqqoslash

Chizma 1. Farg'ona-Namangan-Qo'qon yo'l chizmasi.

Tahminiy sonlar asosida, NSGA-II algoritmi yordamida bir nechta "variantlar" (design scenarios) ishlab chiqildi: turli yo'l qismlari, infratuzilma elementlari va monitoring intensivligi bilan.

- Variant A - minimal qurilish / rekonstruksiya xarajatlari, lekin tarmoq resilientsligi va kirishchanlik sezilarli chiqmasligi mumkin.

- Variant B - barqarorlik va kirishchanlik nuqtai nazaridan eng balansli va samarali yechim; bu variant AHP og'irliklariga ko'ra eng ustuvor deb tanlandi.

- Variant C - muhandislik va monitoring elementlari ko'proq, xarajat biroz yuqoriroq, lekin uzoq muddat ekspluatatsiya va xavfsizlik nuqtai nazaridan afzalliklar bor.

Farg'ona-Namangan-Qo'qon yo'l tarmog'i (OSM asosida)



Grafik ko'rinishda (bar-chart yoki radar-diagramma) har bir variant quyidagi mezonlar bo'yicha solishtirildi: kirishchanlik, barqarorlik, xarajat, xavfsizlik/monitoring kompleksligi. Variant B ko'pincha optimal balansni ko'rsatdi: masofa va xarajat jihatidan o'rtacha, lekin tarmoq chidamliligi va kirishchanlik jihatidan yuqori.

Bu natija shuni ko'rsatadiki - nafaqat minimal xarajat, balki tarmoq sifati, barqarorlik va xizmat darajasi ham ko'p mezonli qarorda e'tiborga olinsa, yanada uzoq muddatli va samarali infratuzilma rejalashtirish mumkin.

Monitoring tizimi va infratuzilma holatining uzluksiz nazorati - konsepsional afzalliklar.

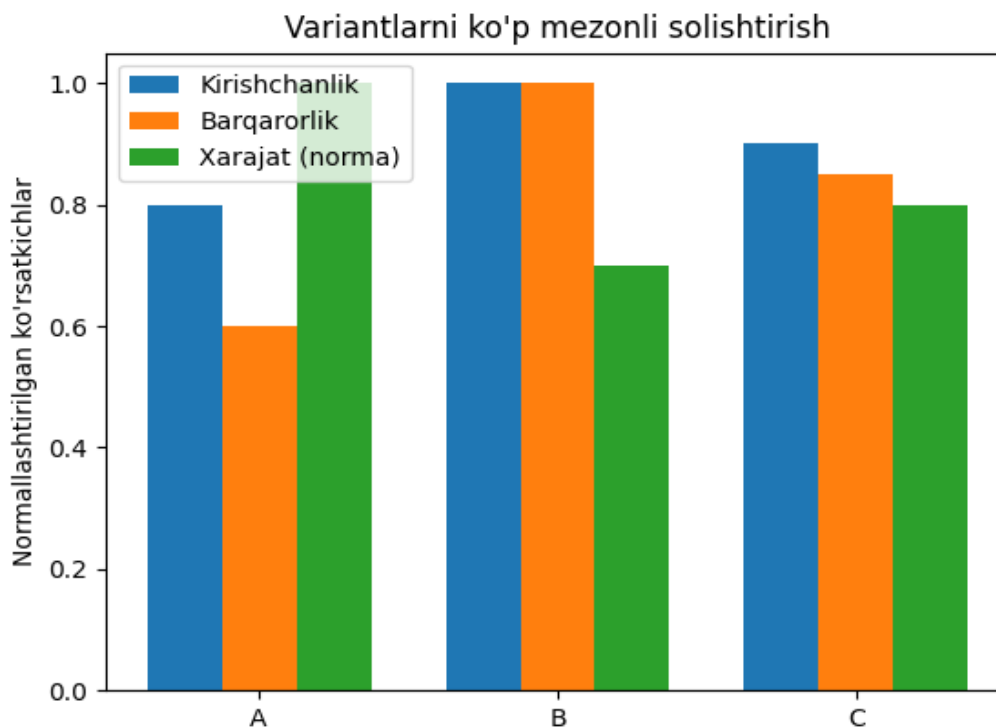


Diagramma 1. Variantlarni ko'p me'zonli taqqoslash.

Taklif qilinayotgan IoT + optik tolali sensorlar arxitekturasida bir qancha afzalliklarni beradi:

- Ko'priklar, yo'l osti inshootlari, drenaj tizimlari va yo'l qoplamasida deformatsiya, stress, eroziya yoki yoriqlarni real vaqt rejimida aniqlash mumkin.
- Bu esa ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi: ta'mirlash va remont rejalari reaktiv holatdan - prediktiv holatga o'tadi.
- Tarmoqqa integratsiya qilingan monitoring, yo'l va ko'priklar holatini boshqarish, yuk oqimlarini nazorat qilish hamda sel yoki suv toshqinlari xavfini kamaytirishda yordam beradi.

Tajriba va boshqa tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, shunday monitoring tizimlari ekspluatatsiya xarajatlarini sezilarli darajada qisqartirishi va tarmoqlarning xizmat muddatini uzaytirishi mumkin.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Hududiy avtomobil yo'llari tizimini faqat transport oqimini ta'minlovchi element sifatida emas, balki ko'plab muhandislik inshootlari bilan chambarchas bog'langan murakkab infratuzilma deb qabul qilish zarur. Shu nuqtayi nazardan modellashtirish ishlari yo'l tarmog'ining real funksional holatini aniqroq aks ettiradi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqladiki, yo'l tarmog'ini graf modeli orqali baholash kirishchanlik va barqarorlik darajasini o'lchashda samarali yondashuvdir. Unda transport talabini inobatga olgan holda yangi yo'nalishlar va ularga mos muhandislik inshootlari ustuvorligini belgilash mumkin bo'ladi.

Bundan tashqari, monitoring va sensor tizimlarining loyihalash bosqichidayoq integratsiyalashuvi yo'llar va ko'priklarning ekspluatatsiya davridagi barqarorligini kuchaytiradi. Vibratsiya, yuklanish, suv oqimi kabi xavf tug'diruvchi omillarni oldindan kuzatish imkoniyati yuzaga keladi va natijada infratuzilmaning xizmat muddati uzayadi hamda texnik xizmat xarajatlari kamayadi.

Umuman olganda, taklif etilgan modellashtirish yondashuvi hududiy bog'liqlikni yaxshilash, iqtisodiy faol zonalar o'rtasidagi aloqadorlikni kuchaytirish va transport tizimini xavfsizroq qilish imkoniyatlarini yaratadi. Bu esa hududning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga bevosita xizmat qiladi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Yakubov M.S., To'rayev Sh.Sh., Zikrayev A.A. Hududiy tarmoqlangan avtomobil yo'llari muhandislik inshootlari kompleksini loyihalash va qurilish tizimini takomillashtirish omillari., "Raqamli transformatsiyalash jarayonida muhandislik sohalari va iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirish: muammo va yechimlar", TOSHKENT 2025 - Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani
2. Tamin O.Z. Transport tizimini rejalashtirish va modelashtirish asoslari. ITB, Bandung. 2006.
3. Geurs T.K., van Wee B. Transport tizimi va yer-foydalanish strategiyalarining kirishchanlikka ta'sirini baholash. Journal of Transport Geography. 2004.
4. ShNQ 2.05.02-23. "Avtomobil yo'llari. Loyihalash talablari". O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi me'yoriy hujjati. 2023.
5. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. Hududlar bo'yicha transport va yo'l infratuzilmasi ko'rsatkichlari. Yillik statistik ma'lumotnoma. 2024.

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: Iskandar Islomov

2025. № 12

© 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