

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№3

2026
MART



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, 2026-yil, mart.

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.

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

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

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

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

Pardaev Umidjon Uralovich, iqtisodiyot 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

KORXONALARDA ICHKI AUDIT TIZIMINING BOSHQARUV QARORLARI QABUL QILISHDAGI O'RN	24
Mexmonaliyev Ulug'bek Erkinjon o'g'li	
FISKAL SIYOSAT SAMARADORLIGI VA SOLIQ TUSHUMLARI DINAMIKASI: O'ZBEKISTON MISOLIDA ILMIY TAHLIL	30
Abduraimova Nigora Abdugapparovna	
YASHIRIN IQTISODIYOTNI KELITIRIB CHIQUARUVCHI ASOSIY OMILLAR HAMDA IQTISODIYOTGA TA'SIRI	37
Toxtabayev Oybek Odilovich	
QISHLOQ XO'JALIGI OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARIDA ZAMONAVIY BOSHQARUV	42
Rasulova Muxabbat Teshabayevna, Normurodov Sarvar Norboy o'g'li	
O'ZBEKISTON GLOBAL-IQTISODIY RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISHDA RAQAMLI IQTISODIYOTNING O'RN	48
Kuvatova Oliya Sheraliyevna	
QURILISH SANOATIDA KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING IQTISODIY MOHIYATI VA ULARNI KAPITAL BOZORI INSTRUMENTLARI ORQALI MOLİYALASHTIRISH IMKONIYATLARI	54
Igitov Jurabek Kuzibekovich	
IQTISODIY ISLOHOTLAR DAVRIDA TIJORAT BANKLARINING INVESTITSIYA FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHNING OMILLARI	61
Yangiboyev F.B.	
TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI ERTA ANIQLASH VA BOSHQARISHNING INTEGRATSIYALASHGAN RISK-INDEKS MODEL	68
Kalandarov Abdulla Baxtiyorovich, Rajabov Shoxrux Suvon o'g'li	
RUX VA QO'RG'OSHINNI SELEKTIV AJRATIB OLISHNI KOMBINATSIYALASH TEXNOLOGIYASI VA NAZARIYASI	74
Eshonqulov Uchqun Xudaynazar o'g'li, Haqberdiyev Dilshod Qodir o'g'li	
UY-JOY QURILISHI HAJMINI UZOQ MUDDATLI PROGNOZLASHDA EKONOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH	81
Qidirniyazov Ajiniyaz Sherniyazovich	
O'ZBEKISTONDA BOG'DORCHILIKNI RIVOJLANTIRISHDA IQLIM VA TABIIY OFATLAR NATIJASIDA YETKAZILDAN TALOFATLARNI DAVLAT TOMONIDAN KOMPENSATSIYA QILISH MEKANIZMI	85
Sattorov Orifjon Boymurodovich	
AHOLI MOLİYAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISH ORQALI YASHIRIN IQTISODIYOTNI QISQARTIRISH MEKANIZMLARI	90
Abdug'aniyev Uchqun Habibulla o'g'li	
O'ZBEKISTON QURILISH SANOATIDA KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING RIVOJLANISH DINAMIKASI VA TENDENSIYALARI	96
Musaeva Aynura Abayxolievna	
THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF SOCIAL INFRASTRUCTURE TRANSFORMATION IN THE CONTEMPORARY ENVIRONMENT	104
Normurodov Khusan Eshmakhmatovich	
AKSIYADORLIK JAMIYATLARINING INVESTITSION FAOLLIGINI BAHOLASH YO'LLARI	108
Begamov S.X.	
DEBITORLIK QARZLARINING STRATEGIK BOSHQARUV HISOBINI TASHKIL QILISH YO'NALISHLARI	112
Normatova Gulmira Xayrullaevna	



SOLIQLARNI PROGNOZLASH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH AMALIYOTI TAHLILI.....	118
Ergashov Jamshid Ashurovich	
MEHNAT XARAJATLARI HISOB: NAZARIY ASOSLAR, USULLAR VA BOSHQARUVDA AHAMIYATI.....	126
Tulyaganov Abdumalik Abdiraximovich	
KORPORATIV XIZMATLARNING BANK FOYDASIGA TA'SIRI: KOMISSION VA FOIZLI DAROMADLAR TAHLILI	131
Qurbonov Abror Abdullayevich	
TIJORAT BANKLARIDA MUAMMOLI KREDITLARNI BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISHNING INSTITUTSIONAL VA TASHKILY MEXANIZMLARI	136
Djamalov G'ofir Oribjanovich	
OCHIQLIK INDEKSI VA KORRUPSIYAGA QARSHI KURASH SAMARADORLIGI: O'ZBEKISTON TAJRIBASINING INSTITUTSIONAL TAHLILI	144
Dilshod Pulatov, Uchqun Abdug'aniyev	
DUNYO SUG'URTA KOMPANIYALARINING MOLIVAVIY HOLATI VA NATIJALARI TAHLILI	153
Alimov Baxodir Batirovich	
QISHLOQ HUDUDLARIDA XIZMAT KO'RSATISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH IMKONIYATLARI.....	160
Yuldashova Nilufar Ziyabayevna	
QURILISH TASHKILOTLARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING INNOVATSION USULLARI	164
Muxibova Guli Yarkinovna, Sharifxodjayeva Odina Ulug'bek qizi	
AXBOROT-RESURS MARKAZLARINING TALIM JARAYONIGA TA'SIRINI BAHOLASH	168
Pirmedova Xayitgul Muxammedovna	
IJTIMOY HIMOYA QAMROVINI KENGAYTIRISH MEXANIZMLARI: XALQARO TAJRIBA VA INSTITUSIONAL YONDASHUVLAR	173
Bafoyev Farrux Jo'raqulovich	
KORXONALARDA AI-DRIVEN "DECISION SUPPORT SYSTEMS" (DSS)NI JORIY ETISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI	181
Mardanova Ra'no	
STRENGTHENING THE FINANCING OF FAMILY-OWNED ENTERPRISES IN UZBEKISTAN THROUGH BANK CREDIT	186
Baymuratova Zina Aqilbekovna, Ibadullaeva Asal Ulugbek qizi	
SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA DAVLAT BOSHQARUV TIZIMLARINI RAQAMLASHTIRISH	192
Aytmuratov Qutlimurat Jalgasovich	
ATTRACTING INVESTMENTS FROM FINANCIAL MARKETS AND FACTORS INFLUENCING THE INCREASE OF THEIR ATTRACTIVENESS	196
Kholov Sherali Akhrorboyevich	
MARKAZIY OSIYODA TRANSCHEGARAVIY SUV RESURSLARINI BOSHQARISH VA ADOLATLI TAQSIMLASHNING NAZARIY-HUQUQIY ASOSLARI.....	200
Matkarimov Mansur	
XALQARO XIZMATLAR SAVDOSIDA TIBBIY TURIZMNING IQTISODIY AHAMIYATI.....	206
Farxodova Shohnova Umidbek qizi	
BANK XIZMATLARI SIFATINI BAHOLASHNING KO'P OMILLI INDIKATORLARI TIZIMI	213
Ibroximov Iloxomjon Shavkatjon o'g'li	
SANOAT KORXONALARINI IQTISODIY FAOLIYATINI OPTIMALLASHTIRISH YO'LLARI	219
Tillayeva Barno Ramiziddinova	
NOTIJORAT TASHKILOTLAR FAOLIYATIDA AUDITORLIK TEKSHIRUVI VA AUDITORLIK HISOBOTLARINING O'ZIGA XOSLIGI	224
Xolmirmayev Ulug'bek Abdulazizovich, Ubaydullayev Toxirjon Abdullajanovich	



ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕИНТЕГРАЦИИ ВОЗВРАЩАЮЩИХСЯ ТРУДОВЫХ МИГРАНТОВ: МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА И ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КЫРГЫЗСТАНА.....	230
<i>Амантурова Дилбара Кыдыкбековна</i>	
РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛЕКСИКИ В ЯЗЫКОВОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.....	237
<i>Асрарова М.У.</i>	
О СКОРИНГОВЫХ МЕТОДАХ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ДОХОДНОСТИ АКЦИЙ УЗБЕКСКИХ ЭМИТЕНТОВ.....	242
<i>Ирмухамедова Муслима Дилшодовна</i>	
UY-JOY QURILISHIDA ESKROU MEXANIZMLARINI JORIY ETISH ORQALI INVESTITSION XAVFSIZLIK VA MOLIVAVIY SHAFFOFLIKNI TA'MINLASH	247
<i>Karimov Inomjon Ortikbaevich</i>	
YASHIL IQTISODIYOT SHAROITIDA KICHIK BIZNESNING RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH MASALALARI	254
<i>Kamoliddinov Ilhomjon Muxammadjonovich, Kobilov Murod Vakkosovich</i>	
TIJORAT BANKLARI RAQOBATBARDOSHLIGINING MOLIVAVIY BARQARORLIK KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRINI BAHOLASH.....	259
<i>Axmedov Toxirjon Xasanjon o'g'li</i>	
SANOAT KORXONALARI IQTISODIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA ENERGETIKA VA ISHLAB CHIQARISH SALOHİYATINING ROLI	264
<i>Tursunxo'jayev Sardor Jamoliddin o'g'li</i>	
TIJORAT BANKLARIDA KOMPLAENS-NAZORAT TIZIMI ORQALI RISKLARNI SAMARALI BOSHQARISH	270
<i>Fayziyev Sherzod Djunaydilloyevich</i>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БАНКОВСКИМИ РИСКАМИ И СТРАХОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО БАНКИНГА В ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	275
<i>Бахтиёров Худайберган Хамдам угли</i>	
DOIMIY BO'LMAGAN KUCH TA'SIRIDA DEFORMATSIYALANUVCHAN STANDART CHIZIQLI QATTIQ MODEL ISHLAB CHIQISH VA SONLI TAHLIL QILISH.....	282
<i>Ahmadov Ilhom Aktam o'g'li, Isomova Sabohat Islom qizi</i>	
YOUTH ENTREPRENEURSHIP AS A FACTOR OF STRUCTURAL ECONOMIC TRANSFORMATION IN UZBEKISTAN.....	290
<i>Isakjanova Saboxat Muhamedovna</i>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОВОЗБУЖДЕНИЕ НЕЯВНОПОЛЮСНОГО СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	298
<i>Пирматов Нурали Бердиёрович, Бекишев Аллаберген Ергашевич, Бердиёров Улугбек Нурали угли, Бердиёров Улмасбек Нурали угли</i>	
YURTIMIZDAGI EKOLOGIK SOF YOG'OCH MATERIALLARIDAN TAYYORLANGAN ORAYOMA KONSTRUKSIYALARINING CHO'ZILISHGA QARSHILIGI	305
<i>Yunusaliyev Elmurod Muhammadyaqubovich, Toshpulatov Ilhomjon Baxtiyorovich</i>	
AYDAR-ARNASOY KO'LLAR TIZIMINING SHAKLLANISH BOSQICHLARI VA ZAMONAVIY EKOLOGIK MUAMMOLARI	311
<i>Aminov Hamza Husanovich, Madrimov Rajabboy Masharipovich, Xamdullayeva Aziza Baxtiyor qizi</i>	
EXPLAINABLE AI YORDAMIDA SOC UCHUN TUSHUNTIRILADIGAN KIBERXAVF ANIQLASH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH	318
<i>N.N. Jo'rayev, A.Sh. Juraboyev</i>	
QUYOSH FOTOELEKTRIK MODULLARINI SUV YORDAMIDA TOZALASH VA SOVITISH USULLARI TAHLILI	324
<i>Ibragimov Umidjon Hikmatullayevich, Qodirov Jobir Ro'zimatovich, Izomov Shahzod Niyoz o'g'li, To'yumurodov Quvonchbek Sherzod o'g'li</i>	



RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING QURILISH SOHASIGA INTEGRATSIYASI:

ILG'OR XALQARO TAJRIBA332

Fayziyeva Gulnoza Abdurahmonovna



RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING QURILISH SOHASIGA INTEGRATSIYASI: ILG'OR XALQARO TAJRIBA

Fayziyeva Gulnoza Abdurahmonovna

Toshkent arxitektura-qurilish universiteti,
"Iqtisodiyot va ko'chmas mulk" kafedrası dotsenti
ORCID: [0009-0001-0818-0857](https://orcid.org/0009-0001-0818-0857)

Annotatsiya. Mazkur maqolada qurilish sohasiga axborot texnologiyalarining integratsiyalashuvi hamda uning samaradorlikka ta'siri jahon tajribasi asosida tahlil qilingan. BIM, ERP, sun'iy intellekt, IoT va bulutli texnologiyalarning qurilish jarayonlarini optimallashtirish, xarajatlarni kamaytirish hamda loyiha boshqaruvini takomillashtirishdagi ahamiyati yoritilgan.

Kalit so'zlar: axborot texnologiyalari, qurilish sohasi, BIM, ERP, sun'iy intellekt, IoT, raqamli transformatsiya.

Abstract. This article examines the integration of information technologies into the construction industry based on global experience. The study highlights the role of BIM, ERP systems, artificial intelligence, IoT, and cloud technologies in improving project management efficiency and optimizing construction costs.

Keywords: information technologies, construction industry, BIM, ERP, artificial intelligence, IoT, digital transformation.

Аннотация. В статье анализируется интеграция информационных технологий в строительную отрасль на основе мирового опыта. Рассматривается роль BIM, ERP-систем, искусственного интеллекта, IoT и облачных технологий в повышении эффективности управления проектами и оптимизации строительных затрат.

Ключевые слова: информационные технологии, строительство, BIM, ERP, искусственный интеллект, IoT, цифровая трансформация.

KIRISH

So'nggi yillarda jahon iqtisodiyotida raqamli transformatsiya jarayonlari jadallashib, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari iqtisodiyotning turli tarmoqlarida samaradorlikni oshirishning muhim omiliga aylanmoqda. Xususan, qurilish sohasi ham raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali loyiha boshqaruvi, resurslardan foydalanish hamda qurilish jarayonlarini nazorat qilish mexanizmlarini takomillashtirish imkoniyatiga ega bo'lmoqda. Xalqaro tadqiqotlarga ko'ra, qurilish sanoatida raqamli texnologiyalar, jumladan Building Information Modeling (BIM), sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data) va "buyumlar interneti" (IoT) texnologiyalarini qo'llash loyiha samaradorligini sezilarli darajada oshirish hamda qurilish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi [1].

Hozirgi kunda rivojlangan davlatlarda qurilish jarayonlarini raqamlashtirish iqtisodiy rivojlanishning muhim yo'nalishlaridan biri sifatida qaralmoqda. Xususan, AQSh, Buyuk Britaniya, Germaniya, Janubiy Koreya va Singapur kabi davlatlarda qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali loyiha boshqaruvi tizimlari takomillashtirilib, qurilish jarayonlarining shaffofligi va samaradorligi oshirilmoqda. Bunda BIM texnologiyasi asosida loyiha ma'lumotlarini yagona axborot platformasida integratsiyalash, qurilish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish hamda sun'iy intellekt asosida prognozlash tizimlaridan foydalanish keng qo'llanilmoqda [2].

O'zbekiston Respublikasida ham iqtisodiyotning turli tarmoqlarida, jumladan, qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil



5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni¹ bilan tasdiqlangan “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasida davlat boshqaruvi va iqtisodiyot tarmoqlarida raqamli texnologiyalarni joriy etish ustuvor vazifalardan biri sifatida belgilangan [3]. Mazkur strategiya doirasida qurilish sohasida axborot modellashtirish texnologiyalarini joriy etish, loyiha boshqaruvini raqamlashtirish hamda zamonaviy axborot tizimlarini rivojlantirish muhim yo‘nalish sifatida ko‘rsatib o‘tilgan.

Bundan tashqari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining sun‘iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga qaratilgan qarorlari doirasida iqtisodiyot tarmoqlarida innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish, katta ma‘lumotlar bazalarini shakllantirish hamda raqamli infratuzilmani rivojlantirish bo‘yicha muhim chora-tadbirlar belgilangan [4]. Bu esa qurilish jarayonlarini avtomatlashtirish, loyiha boshqaruvini optimallashtirish hamda resurslardan samarali foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Shu nuqtai nazardan, qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni integratsiyalashning ilg‘or xalqaro tajribasini o‘rganish, ularning iqtisodiy samaradorligini tahlil qilish hamda milliy qurilish amaliyotiga moslashtirish dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha xalqaro tajriba o‘rganilib, ularni O‘zbekiston sharoitida qo‘llash istiqbollari tahlil qilinadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalarni iqtisodiyot tarmoqlariga, xususan, qurilish sohasiga integratsiyalash jarayoni jahon miqyosida dolzarb ilmiy tadqiqot yo‘nalishlaridan biriga aylanmoqda. Qurilish sanoati an‘anaviy ravishda konservativ sohalaridan biri sifatida qaralgan bo‘lsa-da, zamonaviy raqamli texnologiyalar — Building Information Modeling (BIM), sun‘iy intellekt, katta ma‘lumotlar (Big Data), “buyumlar interneti” (IoT) hamda raqamli platformalar qurilish jarayonlarining samaradorligini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish va loyiha boshqaruvini takomillashtirish imkonini bermoqda.

Xorijiy tadqiqotlarda qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etishning nazariy va amaliy jihatlarini keng o‘rganilgan. Xususan, C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks va K. Liston o‘z tadqiqotlarida BIM texnologiyasi qurilish loyihalarini rejalashtirish, loyihalash hamda boshqarish jarayonlarini yagona axborot modeli asosida integratsiyalash imkonini berishini ta‘kidlaydi. Ularning fikriga ko‘ra, BIM texnologiyasi qurilish loyihalarida xatoliklar va ortiqcha xarajatlarni kamaytirish, loyiha bosqichlari o‘rtasidagi muvofiqlashtirishni kuchaytirish hamda vaqtni tejash imkonini yaratadi [5].

Shuningdek, McKinsey Global Institute tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish mehnat unumdorligini sezilarli darajada oshirishga xizmat qiladi. Hisobotda qayd etilishicha, raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan loyiha boshqaruvi tizimlari hamda ma‘lumotlar tahliliga asoslangan qaror qabul qilish jarayonlari qurilish xarajatlarini 10–20 foizgacha kamaytirish imkonini beradi [6].

O‘zbekiston Respublikasida ham qurilish sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha tizimli islohotlar amalga oshirilmoqda. Xususan, mamlakatda raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish bo‘yicha qabul qilingan “Raqamli O‘zbekiston – 2030” strategiyasi davlat boshqaruvi va iqtisodiyot tarmoqlarida zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etishni nazarda tutadi [3]. Mazkur strategiya doirasida qurilish sohasida loyiha boshqaruvi tizimlarini raqamlashtirish, axborot modellashtirish texnologiyalarini joriy etish hamda raqamli platformalar asosida boshqaruv mexanizmlarini rivojlantirish muhim vazifalardan biri sifatida belgilangan.

Bundan tashqari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining sun‘iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga oid qarorlari doirasida iqtisodiyot tarmoqlarida, jumladan, qurilish sohasida ham innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish, katta ma‘lumotlar bazalarini shakllantirish hamda raqamli infratuzilmani rivojlantirish bo‘yicha muhim chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda [7].

Yuqoridagi ilmiy tadqiqotlar va normativ-huquqiy hujjatlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, raqamli texnologiyalarni qurilish sohasiga integratsiyalash loyiha boshqaruvining samaradorligini oshirish, qurilish xarajatlarini optimallashtirish hamda resurslardan samarali foydalanishni ta‘minlashda muhim omil hisoblanadi. Shu sababli ilg‘or xalqaro tajribani o‘rganish hamda uni milliy qurilish amaliyotiga moslashtirish ilmiy jihatdan muhim va dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda qurilish sohasiga raqamli texnologiyalarni integratsiyalash jarayonlarini o‘rganish uchun tizimli yondashuvdan foydalanildi. Tadqiqot jarayonida ilmiy tahlil, taqqoslash, umumlashtirish hamda iqtisodiy-statistik usullar qo‘llanildi.

1 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktabrdagi PF-6079-son Farmoni <https://lex.uz/uz/docs/-5030957?ONDATE=06.10.2020>

Xususan, rivojlangan davlatlarda qurilish sohasida qo'llanilayotgan BIM, sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data) hamda "buyumlar interneti" (IoT) texnologiyalarining amaliy tajribasi o'rganildi hamda ular O'zbekiston sharoiti bilan taqqoslab tahlil qilindi. Shuningdek, normativ-huquqiy hujjatlar, xalqaro hisobotlar va ilmiy adabiyotlar asosida raqamli texnologiyalarni qurilish sohasiga joriy etishning iqtisodiy samaradorligi tahlil qilinib, umumlashtirildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Qurilish sohasi moddiy infratuzilmani shakllantirish hamda iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishni ta'minlashda muhim o'rin tutadi. An'anaviy qurilish jarayonlari murakkabligi, ko'p bosqichliligi hamda loyiha ma'lumotlarining tarqoqligi bilan tavsiflanadi. Bunday sharoitda aloqa jarayonlaridagi uzilishlar hamda ma'lumotlar almashinuvidagi nomuvofiqliklar qurilish loyihalarining samaradorligiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

XXI asrda axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi qurilish sanoatida ham muhim o'zgarishlarni yuzaga keltirmoqda. Raqamli texnologiyalarni qurilish jarayonlariga integratsiyalash loyihalash, qurish va ekspluatatsiya bosqichlarida ma'lumotlarni samarali boshqarish imkonini yaratadi. Natijada loyiha sifatini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish hamda xavfsizlik darajasini yanada mustahkamlash imkoniyatlari kengaymoqda.

Shu sababli qurilish sohasida axborot texnologiyalarini joriy etish jarayonlarini o'rganish, ularning asosiy yo'nalishlari hamda iqtisodiy samaradorligini tahlil qilish muhim ilmiy ahamiyatga ega. Quyida qurilish sanoatida qo'llanilayotgan asosiy axborot texnologiyalari yo'nalishlari va ularning samaradorlikka ta'siri keltirilgan [8] (1-jadval).

1-jadval. Qurilish sanoatida axborot texnologiyalarini integratsiyalashning asosiy yo'nalishlari va ularning maqsadlari

AT integratsiyasi yo'nalishi	Asosiy maqsad	Integratsiyaning qiymatga ta'siri
BIM (Building Information Modeling)	Loyihalashtirish, qurilish va ekspluatatsiya jarayonlariga oid barcha ma'lumotlarni yagona raqamli modelda markazlashtirish va vizualizatsiya qilish	Loyiha xatolarini kamaytirish, smeta aniqligini oshirish, resurslardan samarali foydalanish
ERP (Enterprise Resource Planning)	Kompaniya resurslarini (moliyaviy resurslar, inson resurslari, ta'minot zanjiri) yagona tizim orqali boshqarish	Moliyaviy nazoratni kuchaytirish, xarajatlarni optimallashtirish, byudjetdan chetga chiqish holatlarini kamaytirish
CDE (Common Data Environment)	Loyihaning barcha hujjatlari va ma'lumotlarini markazlashgan muhitda saqlash hamda almashish	Ma'lumotlarning shaffofligini oshirish, hujjat aylanishini tezlashtirish, hamkorlik samaradorligini oshirish
IoT (Internet of Things)	Qurilish maydonchasida sensorlar orqali real vaqt rejimida uskunalar, materiallar va atrof-muhit haqidagi ma'lumotlarni yig'ish	Qurilish jarayonlarini monitoring qilish, resurslardan foydalanishni optimallashtirish, kutilmagan xarajatlarni kamaytirish
AI/ML (Sun'iy intellekt / mashinaviy o'rganish)	Katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish, risklarni baholash va xarajatlarni prognozlash	Moliyaviy risklarni kamaytirish, smeta aniqligini oshirish, boshqaruv qarorlarini takomillashtirish
Dronlar va robototexnika	Qurilish maydonchasini monitoring qilish, miqdorlarni o'lchash hamda ayrim qurilish jarayonlarini avtomatlashtirish	Tekshirish xarajatlarini kamaytirish, aniqlikni oshirish, mehnat xarajatlarini optimallashtirish

Qurilish sohasida axborot texnologiyalarining qo'llanilishi bosqichma-bosqich rivojlanib, har bir bosqich ushbu tarmoq samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi yangi imkoniyatlarni yaratdi. Raqamli texnologiyalar qurilish jarayonlarini avtomatlashtirish, loyiha boshqaruvini takomillashtirish hamda resurslardan samarali foydalanishda muhim omil bo'lib xizmat qilmoqda.

1980–1990–yillarda kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan loyihalash jarayonida CAD (Computer-Aided Design) dasturlari keng qo'llanila boshladi. AutoCAD va MicroStation kabi dasturlar qo'lda chizish usullarini raqamli modellar bilan almashtirib, loyihalash jarayonini sezilarli darajada tezlashtirdi hamda aniqligini oshirdi. Shu bilan birga, smeta hisob-kitoblarida elektron jadvallar va dastlabki smeta dasturlaridan foydalanish jarayonlarning qisman avtomatlashtirilishiga xizmat qildi [9].

2000–yillarda internet texnologiyalarining rivojlanishi qurilish sohasida ma'lumotlarni boshqarish va almashish tizimlarining shakllanishiga olib keldi. DMS (Document Management Systems) tizimlari loyiha hujjatlarini markazlashtirilgan holda saqlash va nazorat qilish imkonini yaratdi. Shu davrda ERP (Enterprise Resource Planning) tizimlari ham joriy etilib, moliyaviy boshqaruv, ta'minot zanjiri hamda loyiha boshqaruv kabi jarayonlarni integratsiyalashga xizmat qildi [10].



2010–yildan boshlab qurilish sohasida raqamli transformatsiyaning yangi bosqichi boshlandi. Bu davrda BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi keng joriy etilib, loyiha ma'lumotlarini yagona axborot modelida birlashtirish imkoniyati yaratildi. BIM texnologiyasi loyihaning dizayn, qurilish va ekspluatatsiya bosqichlarini qamrab olib, 3D, 4D (vaqt), 5D (xarajatlar) hamda 6D–7D kabi ko'p o'lchovli ma'lumotlarni boshqarish imkonini beradi [11].

So'nggi yillarda qurilish jarayonlariga IoT, Big Data, sun'iy intellekt, mashinaviy o'rganish, dronlar hamda bulutli texnologiyalar keng joriy etilmoqda. Ushbu texnologiyalar qurilish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish, risklarni prognozlash hamda resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Natijada qurilish sohasi ishlab chiqarishdagi "Sanoat 4.0" konsepsiyasiga o'xshash tarzda "Qurilish 4.0" bosqichiga o'tib bormoqda.

Bugungi kunda ko'plab mamlakatlarda BIM texnologiyasini joriy etish davlat siyosati darajasida qo'llab-quvvatlanmoqda. Rivojlangan davlatlarda BIMdan foydalanish qurilish loyihalarida majburiy talab sifatida joriy etilib, loyiha boshqaruvi samaradorligi hamda shaffofligini oshirishga xizmat qilmoqda. Shu sababli BIM texnologiyasini joriy etish darajasi hamda davlat siyosatini tahlil qilish muhim ilmiy ahamiyatga ega (2-jadval).

2-jadval. Jahonda BIM texnologiyasini joriy etish darajasi va davlat siyosati

Mamlakat	BIMni joriy etish darajasi (taxminiy %)	Davlat siyosati va asosiy mexanizmlar	Natijalar (qiymatga ta'siri)
Buyuk Britaniya	70–80 % (davlat loyihalarida majburiy)	2016–yildan boshlab Level 2 BIM majburiy joriy etilgan. Hukumat tomonidan BIM Task Group tashkil etilgan.	Loyiha xarajatlarida 15–20 % gacha tejash ta'minlangan. Qurilish muddatlari qisqargan hamda loyiha sifati oshgan.
Singapur	80–90 % (ePlan Check tizimi orqali)	Raqamli qurilish (Integrated Digital Delivery – IDD) strategiyasi joriy etilgan. BIM asosida loyihalarni topshirish majburiy. BCA (Building and Construction Authority) tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.	Loyihalash xatolari 70 % gacha kamaygan. Mehnat unumdorligi sezilarli darajada oshgan.
AQSh	50–60 % (majburiy emas, ammo keng qo'llaniladi)	Federal darajada majburiy talab mavjud emas, biroq GSA (General Services Administration) BIMdan foydalanishni tavsiya etadi. Texnologik raqobat asosida rivojlanmoqda.	Loyiha samaradorligi oshgan. Qayta ishlash (rework) hajmi kamaygan.
Janubiy Koreya	60–70 % (davlat loyihalarida)	2010–yildan boshlab davlat qurilish loyihalarida BIM joriy etilgan. Aqlli qurilish texnologiyalariga davlat investitsiyalari yo'naltirilgan.	Qurilish xarajatlari hisob-kitobining aniqligi oshgan. Xavfsizlik darajasi yaxshilangan.
Germaniya	40–50 % (o'sib borayotgan daraja)	2020–yildan boshlab federal infratuzilma loyihalarida BIM majburiy joriy etilgan. Milliy standartlar bilan integratsiya qilinmoqda.	Loyiha xarajatlarini nazorat qilish imkoniyati kengaygan. Qurilish sifat standartlariga rioya etish darajasi oshgan.

Qurilish sanoatida raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayoni global miqyosda kengayib borib, loyihalarni boshqarish, xarajatlarni nazorat qilish hamda resurslardan samarali foydalanishni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Xususan, rivojlangan davlatlarda BIM (Building Information Modeling) texnologiyasi qurilish jarayonlarini raqamli boshqarishning asosiy vositalaridan biriga aylangan. Buyuk Britaniyada 2016–yildan boshlab davlat qurilish loyihalarida Level 2 BIM majburiy joriy etilgan bo'lib, natijada qurilish xarajatlarini 15–20 foizgacha kamaytirish hamda loyiha samaradorligini oshirishga erishilgan. Singapurda BIM asosida loyihalarni taqdim etish va ruxsatnomalar olish tizimi joriy etilgan bo'lsa, AQShda esa yirik davlat tashkilotlari, jumladan, GSA tomonidan BIM texnologiyalaridan foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, Skandinaviya mamlakatlari va Janubiy Koreyada ham BIM qurilish loyihalarini boshqarishning muhim elementiga aylangan.

BIM texnologiyasi loyiha ma'lumotlarini yagona raqamli modelda birlashtirib, qurilishning barcha bosqichlarida — loyihalash, qurilish hamda ekspluatatsiya jarayonlarida samarali boshqaruvni ta'minlaydi. Ayniqsa, BIMning 5D funksionalligi loyiha elementlari bilan xarajat ma'lumotlarini integratsiyalash orqali smeta hisob-kitoblarini avtomatlashtirish hamda ularning aniqligini oshirish imkonini beradi.

Qurilish kompaniyalarida ERP (Enterprise Resource Planning) tizimlari ham keng qo'llanilmoqda. Ushbu tizimlar moliyaviy boshqaruv, inson resurslari, ta'minot zanjiri hamda loyiha boshqaruvi jarayonlarini yagona platformada integratsiyalash imkonini beradi. Skanska, Bechtel, Vinci va Strabag kabi yirik qurilish kompaniyalari SAP, Oracle hamda Microsoft Dynamics kabi ERP tizimlaridan foydalanib, operatsion jarayonlarni

markazlashtirilgan holda boshqarish orqali resurslardan samarali foydalanish va xarajatlarni samarali nazorat qilishga erishmoqda (3-jadval).

3-jadval. Jahonda eng keng qo'llaniladigan qurilish AT dasturlari va ularning integratsiyasi

№	Dastur kategoriyasi	Asosiy vakillar (misollar)	Integratsiya imkoniyatlari (boshqa dasturlar/ standartlar)	Integratsiyaning afzalligi (qiymat kontekstida)
1	BIM modellashtirish	Autodesk Revit, ArchiCAD, Tekla Structures, Civil 3D	IFC, DWG, PDF, CSV formatlari hamda API orqali smeta va ERP dasturlari bilan integratsiya	Ma'lumotlarning uzluksiz almashinuvi, xatoliklarni kamaytirish, 5D/6D/7D BIM imkoniyatlaridan foydalanish
2	Smeta va qiymat boshqaruvi	CostX (RIB), ProEst, WinEstimator, Sigma Estimates	BIM (IFC), Excel, ERP tizimlari (API) hamda loyiha boshqaruvi dasturlari bilan integratsiya	Miqdordlarni avtomatik aniqlash, narxlar bazasi bilan integratsiya, byudjet nazoratini kuchaytirish
3	ERP tizimlari (qurilish)	SAP S/4HANA (Construction), Oracle JD Edwards, Microsoft Dynamics 365	BIM tizimlari (API), loyiha boshqaruvi platformalari hamda ta'minot zanjiri va moliyaviy tizimlar bilan integratsiya	Resurslarni markazlashgan boshqarish, moliyaviy oqimlarni nazorat qilish, xarajatlarni real vaqt rejimida monitoring qilish
4	Loyiha boshqaruvi	Oracle Primavera P6, Microsoft Project, Asana, Procore	ERP tizimlari, CDE platformalari, BIM (API/ Plugin) hamda ta'minot zanjiri tizimlari bilan integratsiya	Muddatlarni rejalashtirish, resurslarni taqsimlash, loyiha jarayonlarini monitoring qilish
5	Umumiy ma'lumotlar muhiti (CDE)	Autodesk Construction Cloud (BIM 360), Procore, Aconex, Trimble Connect	BIM, ERP, loyiha boshqaruvi tizimlari hamda mobil ilovalar bilan integratsiya	Loyiha hujjatlarini markazlashtirish, hamkorlikni kuchaytirish, ma'lumotlar versiyalarini nazorat qilish

So'nggi yillarda qurilish sanoatida katta ma'lumotlar (Big Data) va sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi ham kengayib bormoqda. Ushbu texnologiyalar turli manbalardan olingan katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish orqali loyiha xarajatlarini prognozlash, potensial risklarni aniqlash hamda resurslardan foydalanishni optimallashtirish imkonini beradi. AQSh, Yevropa va Yaponiya kabi davlatlarda sun'iy intellekt texnologiyalari qurilish jarayonlarini optimallashtirish, materiallar sarfini kamaytirish hamda xavfsizlik darajasini oshirishda keng qo'llanilmoqda.

Bundan tashqari, IoT sensorlari, dronlar hamda geofazoviy texnologiyalar qurilish maydonchasida real vaqt rejimida monitoring olib borish, materiallar sarfini nazorat qilish hamda bajarilgan ishlar hajmini aniq baholash imkonini bermoqda. Bulutli texnologiyalar esa loyiha ma'lumotlarini markazlashtirilgan holda saqlash hamda loyiha ishtirokchilari o'rtasida samarali hamkorlikni tashkil etishga xizmat qiladi.

Umuman olganda, BIM, ERP, sun'iy intellekt, IoT hamda bulutli texnologiyalar kabi raqamli yechimlar qurilish sanoatining raqamli transformatsiyasini jadallashtirib, loyiha boshqaruvi samaradorligini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish hamda qurilish jarayonlarining shaffofligini ta'minlashga xizmat qilmoqda.

Jahon miqyosida axborot texnologiyalarining qurilish sohasiga integratsiyalashuvi loyihalarni boshqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. Xususan, BIM va sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida loyiha xarajatlarini yanada aniq prognozlash hamda byudjetdan chetga chiqish xavfini kamaytirish imkoniyati yaratildi. Bulutli platformalar va ERP tizimlari orqali moliyaviy hamda texnik ma'lumotlarning shaffofligi ta'minlanib, loyiha ishtirokchilari o'rtasida samarali hamkorlik yo'lga qo'yildi [12].

Axborot texnologiyalarining qurilish sohasiga integratsiyalashuvi loyiha boshqaruvi, resurslardan foydalanish hamda xarajatlarni nazorat qilish jarayonlarida sezilarli samaradorlikni ta'minlamoqda. Xususan, BIM, ERP, sun'iy intellekt, IoT hamda bulutli texnologiyalar kabi raqamli yechimlar qurilish loyihalarini rejalashtirish, monitoring qilish hamda moliyaviy boshqaruv jarayonlarini takomillashtirish imkonini bermoqda. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, mazkur texnologiyalarning joriy etilishi loyiha muddatlarini qisqartirish, xarajatlarni kamaytirish hamda resurslardan samarali foydalanishga xizmat qiladi. Quydagi jadvalda axborot texnologiyalarining qurilish sohasiga integratsiyalashuvi natijasida erishilgan asosiy samaradorlik ko'rsatkichlari keltirilgan (4-jadval).



4-jadval. Axborot texnologiyalarining qurilish sohasiga integratsiyasi natijasida erishilgan samaradorlik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Texnologiya	Jahon tajribasidagi o'rtacha natija	Iqtisodiy ta'siri
Loyiha xarajatlarini kamaytirish	BIM (Building Information Modeling)	5–10 % gacha	Smeta aniqligining oshishi hamda ortiqcha xarajatlarning kamayishi
Loyiha muddatlarini qisqartirish	BIM va raqamli loyiha boshqaruvi	7–10 % gacha	Qurilish jarayonining tezlashishi hamda resurslardan samarali foydalanish
Loyihalash xatolarining kamayishi	BIM va CDE platformalari	30–70 % gacha	Qayta ishlash (rework) hajmining kamayishi
Resurslardan foydalanish samaradorligi	ERP tizimlari	10–15 % gacha	Materiallar hamda moliyaviy resurslardan optimal foydalanish
Risklarni aniqlash va prognozlash	Big Data va AI	20–30 % gacha aniqlik oshishi	Moliyaviy hamda texnik risklarni kamaytirish
Qurilish maydonchasida monitoring samaradorligi	IoT sensorlari va dronlar	25–40 % gacha	Jarayonlarni real vaqt rejimida nazorat qilish
Energiya samaradorligi	BIM va IoT	10–20 % gacha	Ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish
Ish unumdorligining oshishi	Raqamli qurilish texnologiyalari	15–25 % gacha	Mehnat samaradorligining oshishi

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, axborot texnologiyalarini qurilish jarayonlariga joriy etish loyiha boshqaruvi samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Xususan, BIM texnologiyalari yordamida loyiha xarajatlari va muddatlarini optimallashtirish mumkin bo'lsa, ERP tizimlari resurslardan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, Big Data va sun'iy intellekt texnologiyalari loyiha bilan bog'liq risklarni prognozlash hamda ularni boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Natijada qurilish jarayonlarining shaffofligi, aniqligi va iqtisodiy samaradorligi oshadi hamda qurilish sanoatining raqamli transformatsiyasi jadallashadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Mazkur tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, axborot texnologiyalarining qurilish sohasiga integratsiyalashuvi loyiha boshqaruvi samaradorligini oshirish, xarajatlarni optimallashtirish hamda qurilish jarayonlarining shaffofligini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Xususan, BIM (Building Information Modeling), ERP tizimlari, sun'iy intellekt, katta ma'lumotlar (Big Data), IoT sensorlari hamda bulutli texnologiyalar qurilish loyihalarini rejalashtirish, monitoring qilish va boshqarishda yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, ushbu texnologiyalarni joriy etish loyiha muddatlarini qisqartirish, xarajatlarni kamaytirish hamda resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Tadqiqot natijalariga asoslanib, quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

- qurilish sohasida BIM texnologiyalarini keng joriy etish hamda davlat loyihalarida ularni bosqichma-bosqich majburiy qo'llash mexanizmlarini ishlab chiqish;
- qurilish korxonalarida ERP tizimlari va raqamli boshqaruv platformalarini integratsiyalash orqali moliyaviy nazorat hamda resurslarni boshqarish samaradorligini oshirish;
- loyiha boshqaruvi jarayonlarida sun'iy intellekt va Big Data texnologiyalaridan foydalanish orqali risklarni prognozlash hamda xarajatlarni optimallashtirish;
- qurilish maydonchalarida IoT sensorlari, dronlar va geofazoviy texnologiyalarni qo'llash orqali real vaqt rejimida monitoring tizimini yo'lga qo'yish;
- qurilish sohasida raqamli transformatsiyani jadallashtirish maqsadida malakali kadrlar tayyorlash hamda ilmiy-tadqiqot ishlarini rivojlantirish.

Umuman olganda, qurilish sanoatida axborot texnologiyalarini keng joriy etish sohaning raqobatbardoshligini oshirish, investitsion jozibadorligini kuchaytirish hamda iqtisodiy samaradorligini ta'minlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli ushbu yo'nalishda ilg'or xalqaro tajribani o'rganish hamda uni milliy sharoitga mos holda joriy etish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020–yil 5–oktabrdagi PF–6079–son Farmoni. “Raqamli O'zbekiston – 2030” strategiyasini tasdiqlash to'g'risida. <https://lex.uz/uz/docs/-5030957?ONDATE=06.10.2020>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024–yil 14–oktabrdagi PQ–358–son qarori. “Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030–yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”. <https://www.lex.uz/docs/-7158604>
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025–yil 22–oktabrdagi PF–189–son Farmoni. “Sun'iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”. <http://lex.uz/uz/docs/-7789403>
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025–yil 30–oktabrdagi PQ–320–son qarori. “Sun'iy intellekt texnologiyalariga asoslangan loyihalarni qo'llab-quvvatlashga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”. <https://www.lex.uz/uz/docs/-7804375>
5. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.
6. Hardin B., McCool D. BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods and Workflows. – Indianapolis: Wiley Publishing, 2015.
7. McKinsey Global Institute. Imagining Construction's Digital Future. – McKinsey & Company, 2017.
8. World Economic Forum. Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology. – Geneva, 2016.
9. Dodge Data & Analytics. The Business Value of BIM for Construction in Global Markets. – Bedford, 2020.
10. Kassem M., Succar B. Macro BIM Adoption: Comparative Market Analysis. Automation in Construction Journal, 2017.
11. Autodesk. The Future of Construction Technology and BIM Implementation. – Autodesk Research Report, 2022.
12. RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors). Global Construction Technology Report. – London, 2021.
13. SAP. Digital Transformation in Construction Industry with ERP Systems. – SAP Insights Report, 2022.
14. Oracle Corporation. Construction Project Management and ERP Integration. – Oracle White Paper, 2021.
15. Zhang J., Li H., Wu G. Application of Artificial Intelligence and Big Data in Construction Management. Journal of Construction Engineering and Management, 2021.

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. № 3

© 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