

# 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



ISSN: 3060-463X



# **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'afrovich**, 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)

**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

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



РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОГО МНОГОЗОНАЛЬНОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ FUZZY-PID ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ В ПРОЦЕССЕ УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА.....	107
<b>Камариддинов Шохрух Акмал угли</b>	
SANOAT KLASTERLARIDA “SANOAT 4.0” TECHNOLOGIYALARINI JORIY ETISH VA HAMKORLIK MODELLARI .....	113
<b>Mamadaliyev Anaxxon Ziyodillayevich</b>	
SAND-PARTICLE-INDUCED LEADING-EDGE EROSION AND ITS IMPACT ON WIND TURBINE BLADES: A REVIEW .....	119
<b>Normamatov A. A.</b>	



# SANOAT KLASTERLARIDA “SANOAT 4.0” TEKNOLOGIYALARINI JORIY ETISH VA HAMKORLIK MODELLARI

**Mamadaliyev Anazxon Ziyodillayevich**

Namangan davlat texnika universiteti o'qituvchisi

E-mail: [anazkhon@mail.ru](mailto:anazkhon@mail.ru)

**Annotatsiya:** Mazkur tadqiqotda sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 texnologiyalarini joriy etish va hamkorlik modellarining nazariy asoslari tahlil qilingan. Tadqiqot davomida hamkorlik Sanoat 4.0 texnologiyalarini muvaffaqiyatli joriy etishning muhim omili sifatida baholandi hamda klasterlar o'rtasidagi hamkorlik modellari texnologik integratsiya va hamkorlik chuqurligi mezonlari asosida tasniflandi. Ishda hamkorlik tarmog'i, platforma, hamkorlik va raqamli ekotizimni qamrab olgan o'n ikki model tizimlashtirilgan. Natijalar texnologik yechimlarning samaradorligi ularning hamkorlik mexanizmlari bilan uyg'unlashuviga bog'liqligini ko'rsatdi. Tadqiqot rivojlanayotgan sohalar uchun hamkorlik tarmog'idan integratsiyalashgan raqamli ekotizimga bosqichma-bosqich o'tishning konseptual asoslarini shakllantirdi.

**Kalit so'zlar:** sanoat klasteri, Sanoat 4.0, hamkorlik modellari, hamkorlik, sanoat interneti platformasi, raqamli ekotizim, texnologik integratsiya, mintaqaviy rivojlanish.

**Аннотация:** В исследовании были проанализированы теоретические основы внедрения технологий Индустрия 4.0 и моделей сотрудничества в промышленных кластерах. Сотрудничество рассматривалось как ключевой фактор успешного внедрения технологий Индустрия 4.0, а кластерные модели были классифицированы по уровню технологической интеграции и глубине взаимодействия. В работе были систематизированы двенадцать моделей сотрудничества, включая сеть взаимодействия, платформенные решения, кооперацию-конкуренцию и цифровую экосистему. Полученные результаты показали, что эффективность внедрения технологий определялась их согласованностью с выбранной моделью сотрудничества и уровнем организационной готовности участников. Исследование сформировало концептуальные основы поэтапного перехода от сетевого взаимодействия к интегрированной цифровой экосистеме в условиях развивающихся экономик.

**Ключевые слова:** промышленный кластер, Индустрия 4.0, модели сотрудничества, кооперация-конкуренция, платформа промышленного интернета, цифровая экосистема, технологическая интеграция, региональное развитие.

**Abstract:** The study analyzed the theoretical foundations of implementing Industry 4.0 technologies and cooperation models within industrial clusters. Cooperation was examined as a key prerequisite for the successful adoption of Industry 4.0 technologies, and cluster cooperation models were classified according to the degree of technological integration and collaboration depth. The research systematized twelve cooperation models, including collaborative networks, platform-based arrangements, coopeition structures, and digital ecosystems. The findings demonstrated that implementation effectiveness depended on the alignment of technological solutions with cooperation mechanisms and human-organizational readiness. The study established a conceptual framework for the gradual transition from collaborative networks to integrated digital ecosystems and highlighted their role in strengthening innovation and technological development in industrial clusters.

**Keywords:** industrial cluster, Industry 4.0, cooperation models, coopeition, industrial internet platform, digital ecosystem, technological integration, regional development.

## KIRISH

Sanoat 4.0 texnologiyalari — sanoat interneti, sun'iy intellekt, bulutli hisoblash, robototexnika va additiv ishlab chiqarish — sanoat klasterlarida ishlab chiqarish jarayonlarini bog'laydi va ularni yangi samaradorlik darajasiga olib chiqadi. Bu texnologiyalarni joriy etish esa ishtirokchilar o'rtasidagi hamkorlikka tayanadi. Sanoat 4.0 ni amalga oshirishda hamkorlik asosiy ahamiyatga ega bo'lib, uning ehtiyojlari texnologik qarashning barcha o'lchovlarida namoyon bo'ladi va hamkorlik tarmoqlari sohasidagi natijalar bilan bog'lanadi [1]. Joriy etishning muvaffaqiyati texnologiyaning o'zi bilangina belgilanmaydi: kichik va o'rta korxonalarda Sanoat 4.0 ga ta'sir etuvchi asosiy omillar texnologik emas, balki inson va tashkiliy xususiyatga ega [2].

Klasterlashtirish sharoitida hamkorlik modellarini Sanoat 4.0 bilan bog'lash amaliyot uchun qiymat zanjirining yakunida namoyon bo'ladi va texnologiyalarni joriy etish xarajatlarini taqsimlaydi, ishtirokchilar

o'rtasidagi ma'lumot almashinuvi jarayonini tezlashtiradi hamda yangi yechimlarni bozorga chiqarish muddatini qisqartiradi. Maqolaning amaliy maqsadi — sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 texnologiyalarini joriy etishning hamkorlik modellarini xalqaro tajriba asosida tizimlashtirish hamda ularni klaster menejerlari va mintaqaviy rivojlanish dasturlarini ishlab chiquvchilar tomonidan qo'llanilishi mumkin bo'lgan yaxlit tasnif shaklida taqdim etishdan iboratdir. Bunday yondashuv Sanoat 4.0 ni alohida texnologik jarayon emas, balki hamkorlik modellari orqali amalga oshiriladigan tizim sifatida ko'rishni taqozo etadi.

## MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 ni joriy etish va hamkorlik modellari bo'yicha izlanishlar quyidagi uch yo'nalishda namoyon bo'ladi: 1. Texnologiyani hamkorlik orqali joriy etish; 2. Hamkorlikni tashkil etuvchi platforma va tarmoq mexanizmlari; 3. Kooperatsiya-raqobat va ekotizim modellari. Quyida ushbu yo'nalishlar nazariy asosdan amaliy mexanizmlar sari izchil ochib boriladi.

Sanoat 4.0 ni joriy etishning amaliy o'zagi platforma mexanizmida yotadi. Ilmiy tadqiqotchi Li va uning hammualliflari sanoat interneti platformasi kichik va o'rta korxonalarining raqamli o'zgarishini qo'llab-quvvatlovchi nazariy mexanizm va biznes-modelni asoslab, platforma orqali korxonalararo bilim almashinuvi va innovatsiya tezlashishini ko'rsatadi [3]. Platforma asosidagi joriy etish tizimli yondashuvni talab qiladi. Yana bir ilmiy tadqiqotchi Teng va hammualliflari sanoat klasterlarida raqamli o'zgarish yo'lini optimallashtirish, ya'ni yuqori va quyi bo'g'inlar ketma-ketligini maqsadli rejalashtirish transformatsiya samaradorligini oshirishini ko'rsatadi [4].

Hamkorlikning texnologik samarasi tarmoq tuzilmasi orqali kuchayadi. Chjan va hammualliflar innovatsion tarmoqning markaziylik, kuch va zichlik ko'rsatkichlari klaster innovatsion samaradorligiga ijobiy ta'sir etishini, raqamli imkoniyat esa bu ta'sirni kuchaytirishini asoslaydi [5]. Hamkorlik raqobat bilan uyg'unlashganda yangi imkoniyat ochiladi: Chim-Miki, Fernandes va Montichelli klaster ichidagi kooperatsiya-raqobat strategik moslashuv va sezilarli o'zaro foyda yaratishini ko'rsatadi [6]. Hamkorlikning amaliy natijasi ochiq innovatsiya orqali namoyon bo'ladi: Avotra va hammualliflar hamkorlikka asoslangan ochiq innovatsiya firma samaradorligini qaror qabul qilish va ochiq innovatsiya mexanizmlari orqali oshirishini ilmiy asoslaydi [7]. Sanoat 4.0 ni platforma, tarmoq va hamkorlik o'lchovlarida ko'rib chiqish uning klasterdagi hamkorlik modellarini yaxlit tizimlashtirish uchun mustahkam asos yaratadi.

## TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot sifatli-konseptual sintez va qiyosiy-mantiqiy tahlilga asoslandi. Empirik ma'lumotlarni qaytadan to'plash o'rniga, xalqaro ilmiy nashrlarda e'tirof etilgan natijalarni tizimli umumlashtirish va ular zaminida Sanoat 4.0 ni joriy etishning hamkorlik modellari tasnifini ishlab chiqish vazifasi qo'yildi.

Tahlil ikki bosqichda olib borildi. Birinchi bosqichda har bir manba alohida hamkorlik modeliga ajratildi, uning Sanoat 4.0 texnologik o'zagi va amaliy mexanizmi aniqlandi. Ikkinchi bosqichda modellar texnologik integratsiya hamda hamkorlik chuqurligi kesimida joylashtirilib, yaxlit tasnif va unga asoslangan amaliy ketma-ketlik shakllantirildi. Tadqiqotning xususiyati shundaki, u tasdiqlangan natijalarga tayanuvchi nazariy-amaliy umumlashma beradi; keltirilgan yagona raqamli taqsimot ham aniq manbaga asoslanadi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Ko'rib chiqilgan natijalar sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 ni joriy etishning hamkorlik modellarini texnologik integratsiya va hamkorlikning integratsiya darajasi nuqtai nazaridan tasniflash imkonini berdi. Modellar bir-birini istisno qilmaydi, balki rivojlanishning yagona traektoriyasini tashkil etadi: yakka joriy etishdan platforma va tarmoqli hamkorlik orqali integratsiyalashgan hamkorlik ekotizimi sari. Hamkorlik modellarining to'liq tarkibi, ularning Sanoat 4.0 texnologik o'zagi, amaliy mexanizmi va aniq manbalari 1-jadvalda keltirilgan (1-jadval).



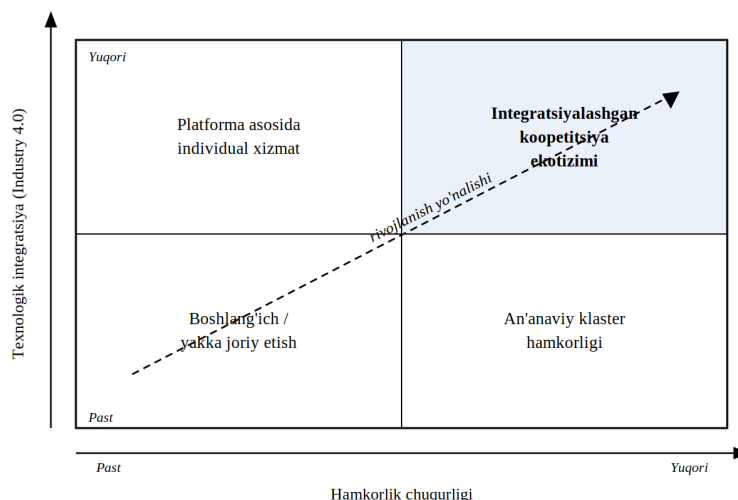
1-jadval  
Sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 ni joriy etishning hamkorlik modellari<sup>1</sup>

Hamkorlik modeli	Sanoat 4.0 texnologik o'zagi	Klaster uchun amaliy mexanizmi	Manba
Hamkorlik tarmog'i (collaborative network)	Integratsiya va birgalikdagi infratuzilma	I4.0 ni hamkorlik orqali joriy etadi, hamkorlik ehtiyojlarini xaritalaydi	[1]
Inson-tashkiliy tayyorlik modeli	Sanoat 4.0 texnologiyalari (umumiy)	Joriy etishni inson va tashkiliy salohiyat bilan ta'minlaydi	[2]
Sanoat interneti platformasi	IoT va bulutli platforma	KO'K raqamli o'zgarishi va bilim almashinuvini qo'llab-quvvatlaydi	[3]
Raqamli o'zgarish yo'lini boshqarish	Tizimli I4.0 joriy etish ketma-ketligi	Yuqori va quyi bo'g'inni muvofiqlashtiradi, samaradorlikni oshiradi	[4]
Innovatsion tarmoq modeli	Raqamli aloqa va ma'lumot oqimi	Markaziylik, kuch va zichlik orqali innovatsion samaradorlikni oshiradi	[5]
Kooperatsiya-raqobat (coopetition)	Umumiy texnologik standartlar	Strategik moslashuv va o'zaro foyda yaratadi	[6]
Hamkorlikga asoslangan ochiq innovatsiya	Birgalikdagi texnologik ishlanma	Qaror qabul qilish va ochiq innovatsiya orqali samaradorlikni oshiradi	[7]
Raqamli innovatsion ekotizim	Bulut va sun'iy intellekt ekotizimi	Shartlar konfiguratsiyasi orqali innovatsiyani rag'batlantiradi	[8]
Bilim diffuziyasini boshqarish modeli	Raqamli bilim oqimi	Diffuziya tezligini optimal boshqaradi	[9]
Klasterlararo va sanoatlararo hamkorlik	Texnologiya transferi	Raqobatbardoshlikni saqlaydi va yangi yo'nalishlarga chiqaradi	[10]
IoT klaster va siyosat modeli	IoT infratuzilmasi	Joriy etishni jamoat siyosati bilan qo'llab-quvvatlaydi	[11]
Institutsional qo'llab-quvvatlash modeli	Sanoat 4.0 klaster siyosati	Joriy etishni hududiy kontekstga moslashtiradi	[12]

Modellarni texnologik integratsiya va hamkorlik chuqurligi o'qlari bo'yicha joylashtirish ularning o'zaro munosabatini yaqqol ko'rsatadi. 1-rasmda klaster hamkorlik modellari ushbu ikki o'q kesimida keltirilgan bo'lib, u past texnologik integratsiya va kam hamkorlikdan yuqori integratsiya hamda chuqur hamkorlik sari rivojlanish yo'nalishini ifodalaydi. Integratsiyalashgan hamkorlik ekotizimi eng katta amaliy salohiyatga ega maqsadli model sifatida namoyon bo'ladi (1-rasm).

1 Manbalar asosida muallif ishlanmasi

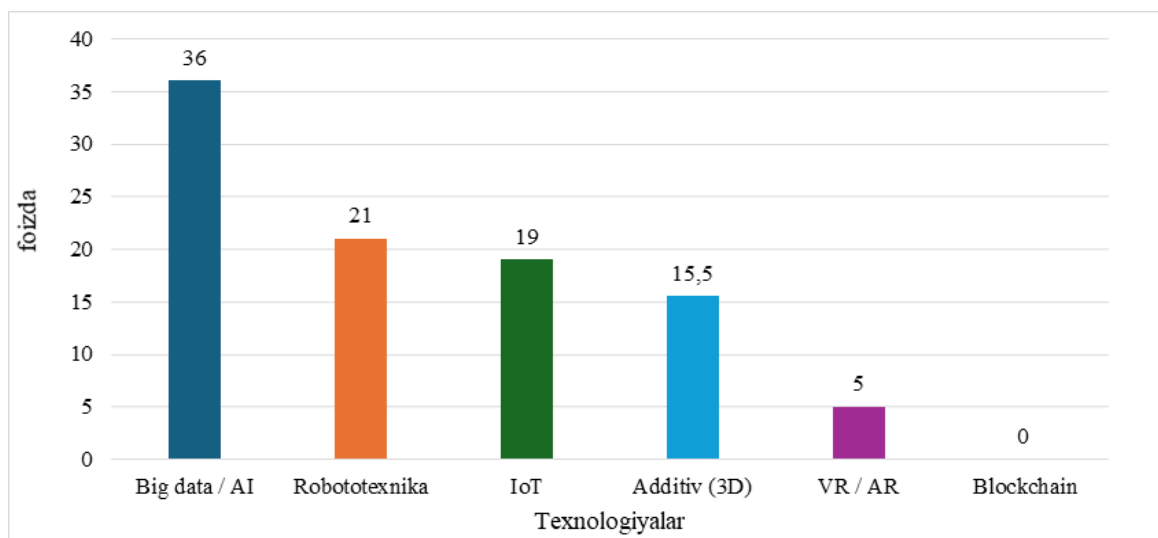
**Industry 4.0 sharoitida klaster hamkorlik modellari**



1-rasm. Sanoat 4.0 sharoitida klaster hamkorlik modellarining ikki o'qli tasnifi<sup>2</sup>

Hamkorlik modellarining amaliy mexanizmlari uch oilaga birlashadi. Platforma va tizimli joriy etish oilasi — sanoat interneti platformasi [3] va raqamli o'zgarish yo'lini boshqarish [4] — texnologiyani klaster ishtirokchilariga yetkazadi. Tarmoq va hamkorlik oilasi — innovatsion tarmoq [5], kooperatsiya-raqobat [6] va hamkorlikka asoslangan ochiq innovatsiya [7] — hamkorlikni o'zaro foyda va innovatsion natijaga ulaydi. Ekotizim va institutsional oila — raqamli innovatsion ekotizim [8], bilim diffuziyasini boshqarish [9], klasterlararo hamkorlik [10], IoT klaster va siyosat modeli [11] hamda institutsional qo'llab-quvvatlash [12] — joriy etishni barqaror va kontekstga mos qiladi.

Sanoat 4.0 texnologiyalarining turli darajada joriy etilishi hamkorlik modelini tanlashda hisobga olinadigan amaliy omildir. 1-diagrammada ishlab chiqarish sektorida ushbu texnologiyalarni qo'llash ulushlari keltirilgan: katta ma'lumot va sun'iy intellekt yetakchilik qiladi, robototexnika hamda sanoat interneti o'rta darajada, additiv ishlab chiqarish, virtual va kengaytirilgan voqelik hamda blokcheyn esa hozircha kamroq tarqalgan [13]. Bunday taqsimot platforma va tarmoq modellari ko'proq tarqalgan texnologiyalar atrofida tezroq shakllanishini, kam tarqalgan texnologiyalar uchun esa klasterlararo hamkorlik va institutsional qo'llab-quvvatlash muhim rol o'ynashini ko'rsatadi (2-rasm).



2-rasm. Ishlab chiqarish sektorida Sanoat 4.0 texnologiyalarini qo'llash ulushi, foizda<sup>3</sup>

2 Muallif ishlanmasi  
3 Muallif ishlanmasi



Modellarni qiyoslash bir aniq qonuniyatni ochib beradi: Sanoat 4.0 ni joriy etishning samarasi texnologiyaning o'zidan emas, balki uning mos hamkorlik modeli va inson-tashkiliy tayyorlik bilan uyg'unligidan kelib chiqadi. Yuqori texnologik integratsiya hamkorlik chuqur bo'lmaganda to'liq salohiyatini bermaydi, hamkorlik esa inson va tashkiliy tayyorlik yetarli bo'lmaganda kutilgan natijaga aylanmaydi [2]. Klaster boshqaruvining amaliy vazifasi — modellarni texnologik tayyorlik va hamkorlik chuqurligiga mos ravishda tanlash hamda bosqichma-bosqich rivojlantirishdan iborat.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Sanoat klasterlarida Sanoat 4.0 texnologiyalarini joriy etish hamkorlik modellariga tayanadi va ushbu modellar texnologik integratsiya hamda hamkorlik chuqurligi kesimida yagona rivojlanish traektoriyasini tashkil etadi. Asosiy nazariy xulosa shundan iboratki, hamkorlik Sanoat 4.0 ni joriy etishning markaziy sharti bo'lib, uning samarasi tanlangan model bilan texnologik va inson-tashkiliy tayyorlikning muvofiqligiga bog'liq.

Amaliy nuqtai nazardan quyidagi takliflar shakllantiriladi. Birinchidan, klaster menejmenti Sanoat 4.0 ni joriy etishni hamkorlik ehtiyojlarini xaritalashdan boshlashi maqsadga muvofiq, chunki hamkorlik joriy etishning markaziy sharti hisoblanadi. Ikkinchidan, texnologiyani ishtirokchilarga yetkazish uchun sanoat interneti platformasi va platforma asosidagi xizmatlarni rivojlantirish tavsiya etiladi. Uchinchidan, joriy etishni barqaror qilish uchun kam tarqalgan texnologiyalar bo'yicha klasterlararo hamkorlik va institutsional qo'llab-quvvatlashni kuchaytirish zarur.

Rivojlanayotgan iqtisodiyotlar uchun ushbu mantiqdan aniq amaliy ketma-ketlik kelib chiqadi: avval inson-tashkiliy tayyorlik va hamkorlik tarmog'ini mustahkamlash, so'ngra platforma hamda tizimli joriy etishni rivojlantirib, integratsiyalashgan hamkorlik ekotizimi sari bosqichma-bosqich harakatlanish. Bunday yondashuv Sanoat 4.0 ni mahalliy kontekstga moslashtirilgan siyosat bilan birga joriy etish orqali klasterlarning raqobatbardoshligini izchil oshiradi. Taklif etilgan tasnif va ikki o'qli model kelgusida O'zbekiston sanoat klasterlari misolida amaliy qo'llash hamda mintaqaviy Sanoat 4.0 siyosatini takomillashtirish uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Camarinha-Matos L. M., Fornasiero R., Afsarmanesh H. Collaborative Networks as a Core Enabler of Sanoat 4.0 // Collaboration in a Data-Rich World (PRO-VE 2017). IFIP AICT, Vol. 506. Cham: Springer, 2017. P. 3-17. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-65151-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65151-4_1)
2. Hansen A. K., Christiansen L., Lassen A. H. Technology isn't enough for Sanoat 4.0: on SMEs and hindrances to digital transformation // International Journal of Production Research. 2025. Vol. 63, No. 18. P. 6585-6605. URL: <https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2305800>
3. Li H., Yang Z., Jin C., Wang J. How an industrial internet platform empowers the digital transformation of SMEs: theoretical mechanism and business model // Journal of Knowledge Management. 2023. Vol. 27, No. 1. P. 105-120. URL: <https://doi.org/10.1108/JKM-09-2022-0757>
4. Teng Y., Zheng J., Li Y., Wu D. Optimizing digital transformation paths for industrial clusters: Insights from a simulation // Technological Forecasting and Social Change. 2024. Vol. 200. Art. 123170. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123170>
5. Zhang L., Xiong K., Gao X., Yang Y. Factors influencing innovation performance of China's high-end manufacturing clusters: Dual-perspective from the digital economy and the innovation networks // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13. Art. 1012228. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1012228>
6. Chim-Miki A. F., Fernandes R. L. C., Monticelli J. M. Rethinking cluster under coopetition strategy: an integrative literature review and research agenda // Management Review Quarterly. 2025. Vol. 75, No. 3. P. 2269-2307. URL: <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00434-z>
7. Avotra A. A. R. N., Chengang Y., Said K. S. M., Chu C., Xiang L. The Notion of Coopetition-Based Open-Innovation in Business Practices: A Model to Accelerate Firm Performance // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13. Art. 931623. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.931623>
8. Liu Q., Zhang Y., Sun X. Digital innovation ecosystems and regional green technological innovation: Evidence from China's panel-QCA analysis // Journal of Innovation & Knowledge. 2025. Vol. 10, No. 5. Art. 100789. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100789>
9. He Z., Wang H., Hu Y., Ma X., Zhao H. Dynamic analysis and optimal control of knowledge diffusion model in regional innovation ecosystem under digitalization // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63634-3>
10. Faeroveik K. H., Maehle N. Cross-Sanoat innovation for sustainable repositioning through cluster collaboration // Economics of Innovation and New Technology. 2024. Vol. 33, No. 8. P. 1185-1202. URL: <https://doi.org/10.1080/10438599.2>



[024.2427837](#)

11. Remotti L. A. IoT innovation clusters in Europe and the case for public policy // Data & Policy. 2021. Vol. 3. Art. e25. URL: <https://doi.org/10.1017/dap.2021.16>
12. Parrilli M. D. Cluster policy: the challenging and complex horizon in the 2020s // European Planning Studies. 2024. Vol. 32, No. 9. P. 1868-1884. URL: <https://doi.org/10.1080/09654313.2023.2239281>
13. Wiese S. A., Lehmann J., Beckmann M. Organizational culture and the usage of Sanoat 4.0 technologies: evidence from Swiss businesses // arXiv preprint. 2024. arXiv:2412.12752. URL: <https://arxiv.org/abs/2412.12752>

# **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 kelmasligi 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](https://t.me/yait_2100)