

## Robototexnika va inson: hamkorlik yoki raqobat?

Almardon Mamatovich Mustafoulov  
Akmaljon Zohidjon-o'g'li Yoqubjonov

"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy Tadqiqot Universiteti

**Annotatsiya:** Ushbu maqola robototexnika va sun'iy intellektning jamiyat, iqtisodiyot hamda inson mehnatiga ko'p qirrali ta'sirini tahlil etadi. Tadqiqotda Xalqaro Robototexnika Federatsiyasi (IFR), Jahon Iqtisodiy Forumi (WEF), McKinsey Global Institute, Goldman Sachs va Silikon vodiysi Robototexnika Markazi (SVRC) kabi nufuzli tashkilotlarning 2025-2026-yillardagi eng yangi statistik ma'lumotlari va hisobotlari asos qilib olingan. Maqolada global robototexnika bozorining 2026-yilda \$38 mlrd ga yetgani, gumanoid robotlarning tijorat bosqichiga o'tgani, sanoat robotlari o'rnatilishining barqaror o'sish tendensiyasi, shuningdek, WEF prognozi bo'yicha 2030-yilga kelib 92 million ish o'rning yo'qolishi va 170 million yangi ish o'rning yaratilishi masalalari keng yoritilgan. Jadvallar, bar diagramma, aylana diagramma, chiziqli diagramma va oqim diagrammasi yordamida ma'lumotlar ko'rgazmali tarzda taqdim etilgan. Maqola robototexnikaning afzalliklari va kamchiliklarini qiyosiy tahlil qilgan holda, qayta tayyorlash (reskilling), STEM ta'limi va inson-robot hamkorligi (cobots) masalalarida amaliy tavsiyalar beradi. Xulosa sifatida ta'kidlanadiki, robototexnika inson mehnatini to'liq almashtirmaydi - balki uni qayta shakllantiradi va malakali mutaxassislar uchun yangi imkoniyatlar ochadi.

**Kalit so'zlar:** robototexnika, sanoat robotlari, sun'iy intellekt, inson mehnati, avtomatlashtirish, hamkorlik robotlari (cobots), gumanoid robotlar, ish o'rinlari, reskilling, WEF, IFR, McKinsey, mehnat bozori, iqtisodiy ta'sir, STEM ta'limi, mexatronika, irrigatsiya texnologiyalari, embodied AI, robot zichligi, venchur kapital

## Robotics and Humans: Cooperation or Competition?

Almardon Mamatovich Mustafoulov  
Akmaljon Zohidjon-oglu Yakubjonov

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

**Abstract:** This article analyzes the multifaceted impact of robotics and artificial intelligence on society, the economy, and human labor. The research is based on the

latest 2025-2026 statistical data and reports from influential organizations such as the International Federation of Robotics (IFR), the World Economic Forum (WEF), the McKinsey Global Institute, Goldman Sachs, and the Silicon Valley Robotics Center (SVRC). The article highlights the global robotics market reaching \$38 billion in 2026, the transition of humanoid robots to the commercial stage, the steady growth trend in industrial robot installations, and the WEF forecast regarding the displacement of 92 million jobs and the creation of 170 million new ones by 2030. Data is presented visually using tables, bar charts, pie charts, line graphs, and flowcharts. By providing a comparative analysis of the advantages and disadvantages of robotics, the article offers practical recommendations on reskilling, STEM education, and human-robot collaboration (cobots). In conclusion, it is emphasized that robotics will not fully replace human labor; rather, it will reshape it and create new opportunities for skilled professionals.

**Keywords:** robotics, industrial robots, artificial intelligence (AI), human labor, automation, collaborative robots (cobots), humanoid robots, jobs, reskilling, WEF, IFR, McKinsey, labor market, economic impact, STEM education, mechatronics, irrigation technologies, embodied AI, robot density, venture capital

## 1. KIRISH

XXI asr - texnologiyalar davri sifatida tarix sahifalariga kirib, inson hayotining barcha jabhalarini tubdan o'zgartirmoqda. 2026-yilga kelib robototexnika va sun'iy intellektning birgalashuvi - "Embodied AI" (jismoniy AI) davri - sanoat, tibbiyot, qishloq xo'jaligi va xizmat ko'rsatish sohalarini qayta shakllantirmoqda. Bu inqilob bilan birga asosiy savol yanada dolzarb bo'lib qoldi: robotlar insonning raqibi bo'ladimi yoki hamkori? [1]. Xalqaro Robototexnika Federatsiyasi (IFR) 2026-yil iyun oyida e'lon qilgan dastlabki ma'lumotlarga ko'ra, AQShda 2025-yil sanoat roboti o'rnatilishi 11% oshib 38,000 donaga yetdi. Silikon vodiysi Robototexnika Markazi (SVRC) hisobotiga ko'ra, global robototexnika bozori 2026-yilda \$38 mlrd ga yetib, bir yilda 34% o'sdi - so'nggi o'n yillikdagi eng yuqori sur'at [2].

Ushbu maqolada IFR, WEF, McKinsey, Goldman Sachs va boshqa nufuzli tashkilotlarning 2025-2026-yillardagi eng yangi ma'lumotlari asosida robototexnikaning jamiyat, iqtisodiyot va inson mehnatiga ta'siri keng tahlil qilinadi.

## 2. GLOBAL STATISTIKA VA BOZOR TAHLILI (2025-2026)

Bozor hajmi va o'sish sur'atlari. 2026-yilda global robototexnika bozori \$38 mlrd darajasiga yetib, avvalgi yilga nisbatan 34% o'sdi (SVRC, 2026). Bu so'nggi o'n yillikdagi eng tez o'sish sur'atidir. Shu bilan birga gumanoid robotlar bozori alohida ajralib chiqmoqda: 2026-yilda gumanoid bozori \$6.24 mlrd ni tashkil etib, 2034-yilga kelib \$165 mlrd ga yetishi kutilmoqda (CAGR: 50.6%). 2026-yilning o'zida 50,000-100,000 ta gumanoid robot yetkazib berilishi prognoz qilinmoqda.

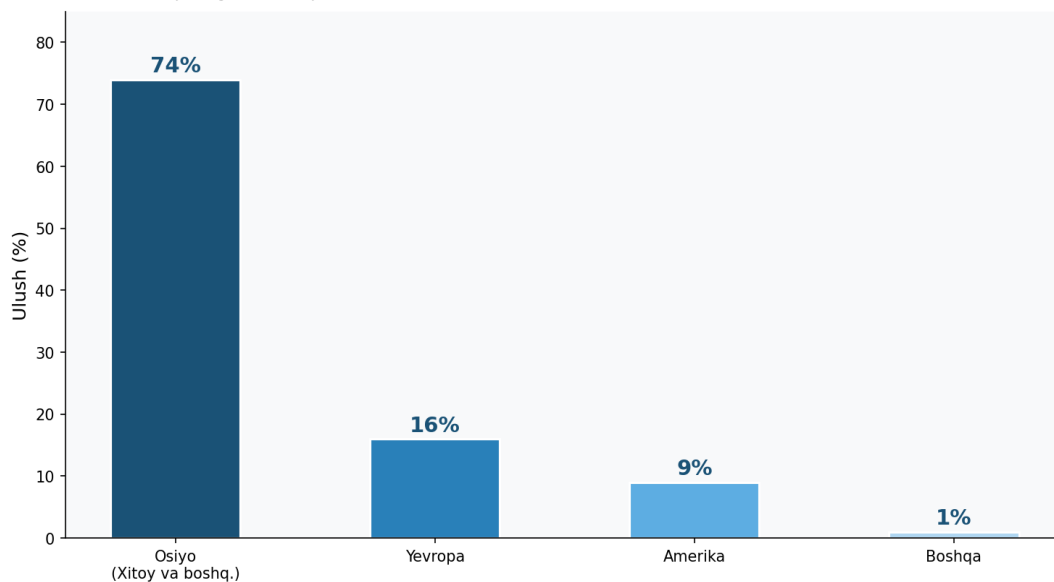
Venchr kapital oqimi ham rekord darajasiga yetdi: 2025-yilda robototexnikaga \$40.7 mlrd investitsiya jalb qilindi - bu 2023-yilga nisbatan 3 baravar ko'pdir (CBInsights, 2026). Xitoy hukumati AI va robototexnikani rivojlantirishga \$138 mlrd davlat fondi ajratganini e'lon qildi [3, 4]. 1-jadvalda Robototexnika sanoatining asosiy ko'rsatkichlari (2025-2026, eng yangi ma'lumotlar) keltirilgan.

1-jadval

Ko'rsatkich	Qiymat (2025-2026)	Manba
Global robototexnika bozori hajmi	\$38 mlrd (2026, +34% o'sish)	SVRC, 2026
Faoliyatdagi sanoat robotlari (2024)	4,664,000 dona	IFR, 2025
2025-yilgi yangi o'rnatishlar (prognoz)	~575,000 dona (+6%)	IFR, 2025
AQSh robotlar o'rnatilishi (2025)	38,000 dona (+11%)	IFR, 2026
Gumanoid robot bozori (2026)	\$6.24 mlrd (CAGR: 50.6%)	Fortune BI, 2026
2026 gumanoid shipment prognozi	50,000-100,000 dona	Goldman Sachs, 2026
Janubiy Koreya robot zichligi	1,220 / 10,000 ishchi	IFR, 2025
G'arbiy Yevropada robot zichligi	267 / 10,000 ishchi (rekord)	IFR, Apr 2026
Robototexnika venchr moliyalash (2025)	\$40.7 mlrd (3x o'sish, 2023 vs)	CBInsights, 2026
2030-ga kelib yo'qoladigan ish o'rinlari	92 million	WEF, 2025
2030-ga kelib yaratiluvchi ish o'rinlari	170 million (sof: +78M)	WEF, 2025
Malaka yetishmovchiligi (employer)	63% to'siq deb ataydi	WEF, 2025
Qayta tayyorlash rejasi (korxonalar)	85% ustun yo'nalish	WEF, 2025

Mintaqaviy tahlil va robot zichligi. IFR 2026-yil aprel hisobotiga ko'ra, g'arbiy Yevropa mamlakatlarida robot zichligi rekord darajaga - har 10,000 ishchiga 267 robotga - yetdi. Shimoliy Amerika 204, Osiyo esa 131 bilan davom etmoqda. Robot zichligi bo'yicha jahon reydingida Janubiy Koreya 1,220 bilan birinchi, Singapur 818 bilan ikkinchi, Germaniya 449 bilan uchinchi o'rinda.

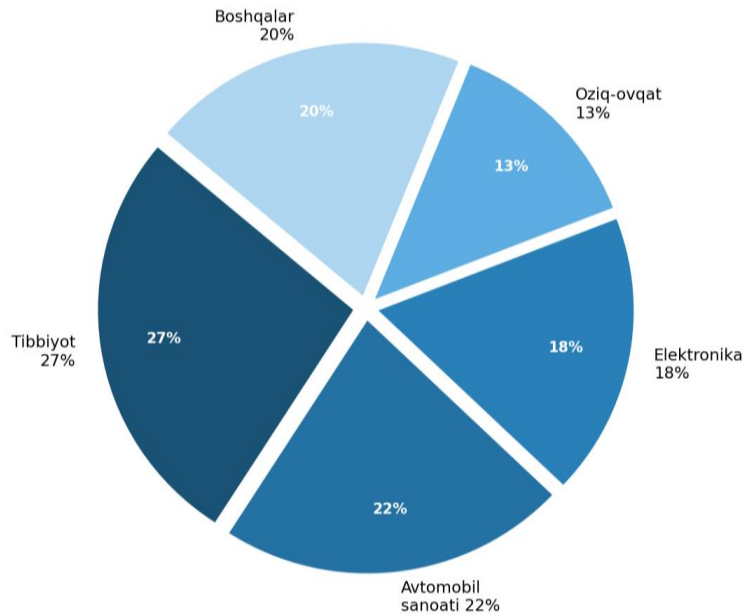
Xitoy 2024-yilda global o'rnatishlarning 54% ini (295,000 dona) tashkil etdi - bu mamlakat ichida xitoylik ishlab chiqaruvchilar birinchi marta chet el kompaniyalarini quvib o'tdi (bozor ulushi: 57%). IFR prognoziga ko'ra Xitoy o'rnatishlari 2028-yilgacha yillik 10% o'sishini davom ettiradi.



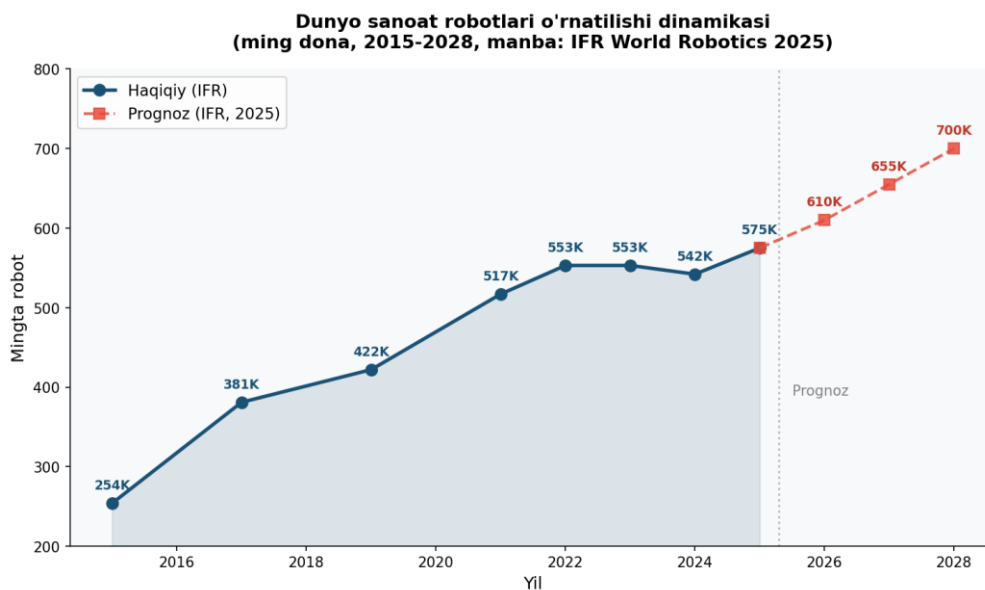
1-rasm. Sanoat robotlari o'rnatilishi mintaqalar bo'yicha, 2024 (IFR World Robotics 2025)

Yuqoridagi rasmdan ko‘rinib turibdiki, Osiyo 74% bilan global robotizatsiyada mutlaq yetakchi. IFR ma’lumotlariga ko‘ra 2025-yilda AQSh 11% o‘sib 38,000 donaga yetdi - oziq-ovqat sanoati o‘rnatishlari 30% ko‘payib, metall-mashinasozlik va elektronika bilan bir xil darajaga chiqdi.

Tibbiyot sektori 27% bilan yetakchi - 2024-yilda tibbiy robotlar savdosi 91% oshdi (IFR, 2025). Gumanoid robot bozorida 2025-yilda ~18,000 dona yetkazib berildi; AGIBOT va Unitree har biri taxminan 5,000 dona bilan bozorni boshqardi (IDC, 2026) [1, 2].



2-rasm. Global robototexnika bozori sektoral taqsimoti (2026, \$38 mlrd, SVRC & IFR)



3-rasm. Sanoat robotlari o‘rnatilishi dinamikasi (ming dona, 2015-2028, IFR)

Chiziqli diagramma barqaror o‘sish tendensiyasini ko‘rsatmoqda. 2025-yil uchun 575,000 dona o‘rnatish prognoz qilingan (+6%). IFR rasmiy bashoratiga ko‘ra

2028-yilga kelib 700,000 donadan oshadi - bu o'n yil avvalgi ko'rsatkichdan ikki baravar yuqori.

### 3. INSON MEHNATIGA TA'SIR: RAQAMLAR VA HAQIQAT

Ish o'rinlari: yo'qolish va yaratilish. WEF “Kelajak kasblari hisoboti 2025” (1,000 ta kompaniya, 55 mamlakat, 14 million ishchi) asosida: 2025-2030 yillarda 92 million ish o'rne yo'qolishi, 170 million yangi ish o'rne yaratilishi kutilmoqda - sof natijada +78 million. Bu rasmiy bandlikning 22% liq tarkibiy o'zgarishini bildiradi.

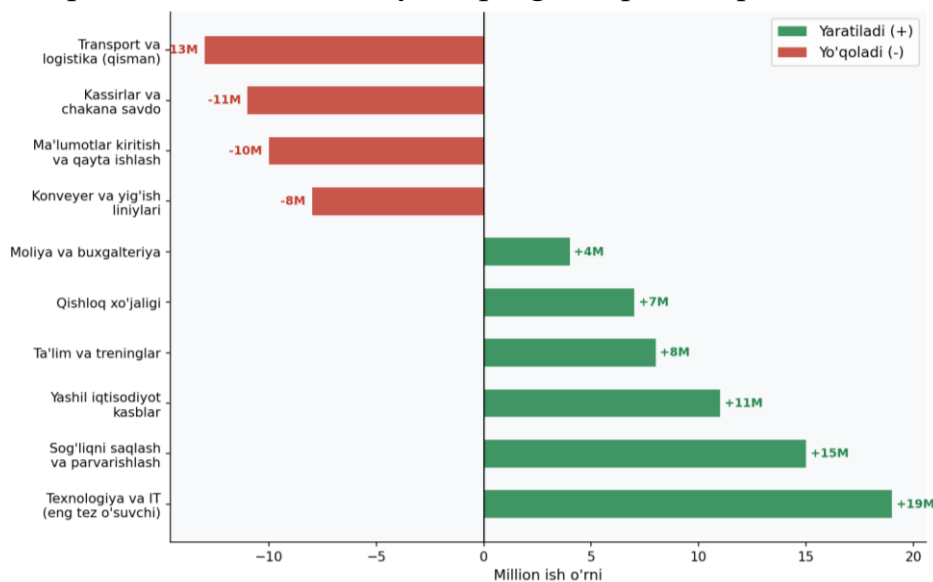
Biroq WEF hisobotining o'zida tanqidiy ogoh'lantirish bor: ish beruvchilarning 41% si AI avtomatlashi natijasida xodimlar sonini qisqartirish rejalashtirmoqda. C-darajali rahbarlarning 90% i kompaniyalarida an'anaviy lavozimlarda ortiqcha ishchi kuchi (20% gacha) mavjudligini tan oldi [5].

McKinsey Global Institute 2025-yil hisobotiga ko'ra, AI va robototexnikaning birgalikdagi iqtisodiy samarasi AQShda yiliga \$2.9 trln dollarga yetishi kutilmoqda - ammo bu faqat «tashkilotlar odamlarni tayyorlasa va ish jarayonlarini qayta loyihalashtirsa» degan shartga bog'liq. 2-jadvalda Robototexnikaning afzalliklari va kamchiliklari (2025-2026 ma'lumotlari asosida) keltirilgan [6, 7].

2-jadval

AFZALLIKLARI	KAMCHILIKLARI
+ Samaradorlik 40-80% oshadi (McKinsey, 2025)	- 92 million ish o'rne yo'qolishi kutilmoqda (WEF)
+ 24/7 to'xtovsiz ishlash imkoniyati	- Yuqori boshlang'ich sarmoya talab etiladi
+ Xavfli muhitda xavfsizlikni ta'minlaydi	- Kichik biznes uchun joriy etish qiyin
+ 2026-yilga kelib kobot payback ~ 195 kun	- Malakali kadrlar taqchilligi chuqurlashmoqda
+ Qishloq xo'jaligida suv isrofini 30-40% kamaytiradi	- Texnik nosozlikda butun liniya to'xtaydi
+ 2030-ga kelib 170 million yangi ish o'rne yaratadi	- Ijtimoiy tengsizlik va mintaqaviy farqlar kuchayadi

WEF diagrammasidan ko'rinib turibdiki, texnologiya, sog'liqni saqlash va yashil iqtisodiyot kasblarida katta o'sish kutilsa, konveyer, ma'lumot kiritish, kassir va qisman transport lavozimlari kamayishi prognoz qilinmoqda.



4-rasm. WEF prognozi: 2025-2030 yillar orasida yaratilgan va yo'qoladigan ish o'rinlari (million)

Sohalar bo'yicha taqqoslama tahlil. Gallup (Q4 2025) AQSh so'roviga ko'ra, texnologiya sohasida ishlovchilarning 77% sun'iy intellektdan foydalansa, chakana savdo sohasida bu 33% ni tashkil etadi. Jami AQSh ishchilarining 46% yilda kamida bir necha bor AI ishlatadi, 12% kundalik foydalanadi, 49% hali umuman foydalanmagan.

3-jadvalda Turli sohalar bo'yicha robototexnika ta'sirining qiyosiy tahlili (2025-2026) keltirilgan.

3-jadval

Soha	Robot zichligi	Yo'qoluvchi ish	Yangi kasblar	Umumiy ta'sir
Avtomobil sanoati	Yuqori (85%+)	Konveyer, yig'ish	Mexatronik, muhandis	Neytraliga yaqin
Logistika & omborlar	O'rta-yuqori (60%)	Yuklovchi, saralovchi	Drone operator, IT	Musbat
Sog'liqni saqlash	Past-o'rta (20%)	Minimal	Jarroh yordamchisi	Ijobiy (+91% o'sish)
Oziq-ovqat ishlab ch.	Tez o'smoqda (+30%)	Qo'lda ishlash	Sifat nazoratchi	Musbat
Qishloq xo'jaligi	Rivojlanmoqda (30%)	Qo'lda yetishtirish	Agrotexnolog, dasturchi	Ijobiy
Chakana savdo	O'rta (45%)	Kassirlar, xodimlar	IT, omborchi	Aralash

#### 4. JARAYON TAHLILI: OQIM DIAGRAMMASI

Robototexnika va AI texnologiyalarining mehnat bozoriga ta'siri jarayonini quyidagi oqim diagrammasi ko'rsatadi. Asosiy mazmon: avtomatlashtirish bir vaqtning o'zida ham ish o'rinlarini yo'qotadi, ham yangilarini yaratadi - hal qiluvchi omil qayta tayyorlash tizimi hisoblanadi [8]:



5-rasm. Robototexnikaning inson mehnatiga ta'siri oqim diagrammasi (2026)

Oqim diagrammasi shuni ko'rsatadiki, jarayon ikki parallel yo'nalishda boradi: salbiy (ish yo'qolishi) va ijobiy (yangi kasblar). Qayta tayyorlash (reskilling) - bu ikki oqimni birlashtiruvchi asosiy ko'priq. WEF ma'lumotlariga ko'ra, korxonalarining 85% qayta tayyorlashni ustuvor yo'nalish deb belgilamoqda [9].

#### 5. HAMKORLIK YOKI RAQOBAT: CHUQUR TAHLIL

Kobotlar - hamkorlikning timsoli. Hamkorlik robotlari (cobots) 2026-yilda yangi bosqichga chiqdi. Global kobot bozori 2025-yilda \$1.42 mlrd bo'lib, 2030-yilga kelib \$3.38 mlrd ga yetishi (CAGR: 18.9%) kutilmoqda (MarketsandMarkets). O'rtacha qoplanish muddati - 195 kun (Universal Robots). Muhimi, ishchilarning 70% robototexnikaning ish o'rniga yordam berishini qo'llab-quvvatlaydi (Automatica, 2025).

McKinsey 2025-yil hisoboti yangi avlod umumiy maqsadli robotlarini alohida ta'riflaydi: ular fazoviy idrok, mulohaza va harakat imkoniyatlarini birlashtirgan holda murakkab jismoniy vazifalarni bajaradi, og'zaki ko'rsatmalarni bajaradi va maxsus o'rgatilmagan vaziyatlarda ham moslashadi [6, 7].

Raqobat xavfi va ijtimoiy muammolar. McKinsey Global Institute ogohlantiradi: AI va robototexnika texnik jihatdan AQShda barcha ish vaqtining 57% ini va kasblarning 40% ini avtomatlashtirishga qodir. 2026-yilga kelib MIT va Boston Universiteti tadqiqoti prognoz qilganidek, AI-robototexnika taxminan 2 million ishlab chiqarish ishchisini almashtirib qo'ygan [10, 11]. OECD 21 ta mamlakatni tahlil qilganda ish o'rinlarining 27% avtomatlashtirish xavfi ostida ekanligi aniqlandi. Asosiy muammo - ta'lim va qayta tayyorlash tizimi ushbu o'zgarishlardan ortda qolmoqda: kattalar ta'limi va malaka oshirish dasturlariga ishtirok ko'plab mamlakatlarda o'smayapti yoki pasaymoqda (OECD, 2025).

Gumanoid robotlar: yangi davr. 2026-yil - gumanoid robotlarning tijorat bosqichiga o'tish yili sifatida tarixga kirmoqda. O'n ikki tijorat gumanoid platformasi sotuvga chiqarildi; 14 ta ishlab chiqaruvchi \$10,000 dan arzon sanoat qo'llarini taqdim etmoqda. Unitree G1 roboti \$13,500 dan, Tesla Optimus esa kelajakda \$20,000-30,000 dan sotilishi rejalashtirilgan. Goldman Sachs bashoratiga ko'ra, gumanoid robot bozori 2035-yilga kelib \$38 mlrd ga yetadi (ilgarigi prognozga nisbatan 6 baravar ko'p) [12, 13].

#### 6. QISHLOQ XO'JALIGI VA IRRIGATSIYA SOHASIDA ROBOTOTEXNIKA

Milliy tadqiqot universitetimizning ixtisosligi nuqtai nazaridan ushbu soha alohida ahamiyat kasb etadi. Robototexnikaning qishloq xo'jaligi va irrigatsiyada qo'llanilishi bir qator afzalliklarni beradi:

Avtomatlashtirilgan irrigatsiya tizimlari suvdan foydalanishni 30-40% optimallashtiradi. Agrodronlar ekin maydonlarini monitoring qilish, herbitsid va pestitsid purkash samaradorligini oshiradi. Robotlashtirilgan hosil yig'ish tizimlari

mehnat xarajatlarini kamaytiradi. Aqlli sensorlar va IoT qurilmalar tuproq namligi, harorat va oziqlanishni real vaqtda kuzatadi [14, 15]. Bu sohada irrigatsiya va mexatronika muhandislari robotlar bilan hamkorlikda ishlash orqali yuqori samaradorlikka erishadi. Robototexnika kasbni yo'qotmaydi - balki muhandislik mahoratiga yangi qatlamlar qo'shadi [16, 17, 18].

## 7. YECHIMLAR VA TAVSIYALAR

Xalqaro tajriba va eng yangi tadqiqotlar asosida quyidagi tavsiyalar shakllantirildi:

1. Qayta tayyorlash tizimini kuchaytirish. WEF ma'lumotiga ko'ra 39% kasbiy ko'nikmalar 2025-2030 yillar orasida eskiradi. Hukumat va biznes birgalikda davlat moliyalashgan reskilling dasturlarini kengaytirishi zarur.

2. Kobot modellarini kichik biznesga joriy etish. Hozirda kobot payback 195 kun - bu kichik korxonalar uchun ham qo'lga kiritarli. Subsidiyalar va soliq imtiyozlari orqali kengaytirish kerak.

3. STEM ta'limini o'quv dasturiga integratsiya qilish. Robototexnika, AI va mexatronika fanlarini maktab va universitetlarda majburiy kiritish, amaliy laboratoriyalar yaratish.

4. Ijtimoiy himoya mexanizmlarini yangilash. Avtomatlashuv natijasida ish joysiz qolgan ishchilar uchun moslashuvchan nafaqa va qayta tayyorlash dasturlarini yaratish.

5. Raqamli tengsizlikka qarshi kurashish. Robototexnika faqat katta korporatsiyalar uchun emas - kichik va o'rta korxonalar ham texnologiyaga kirish imkoniga ega bo'lishi kerak.

## XULOSA

"Robototexnika va inson: hamkorlik yoki raqobat?" savoliga 2026-yil haqiqati quyidagicha javob beradi: bu bir xil vaqtda ham hamkorlik, ham raqobat - lekin qaysi biri ustunlik qilishi bizning jamiyat sifatida qabul qiladigan qarorlarimizga bog'liq.

IFR, WEF, McKinsey, Goldman Sachs va boshqa nufuzli tashkilotlar ma'lumotlari asosida quyidagi asosiy xulosalarga kelish mumkin: 2026-yilda global bozor \$38 mlrd ga yetib rekord o'sish ko'rsatdi; gumanoid robotlar tijorat bosqichiga o'tdi; 170 million yangi ish o'rni yaratilishi prognoz qilinmoqda, ammo 92 million yo'qoladi; malaka bo'shlig'i (skills gap) - 63% korxonalar uchun asosiy to'siq.

Elektrotexnika va mexatronika muhandisligi talabasi sifatida ta'kidlayman: bu texnologiyalarni o'rganish va ular bilan hamkorlik - bu avlodimiz oldidagi nafaqat imkoniyat, balki zaruratdir. Robototexnikani bilgan mutaxassis raqobat qilmaydi - u boshqaradi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. International Federation of Robotics (IFR). World Robotics 2025: Industrial Robots. Frankfurt: IFR, September 25, 2025.
2. IFR Press Release. Robot Density Surges in Europe, Asia, and the Americas. Frankfurt, April 8, 2026. <https://ifr.org>
3. IFR Press Release. US Robot Industry Returns to Double Digit Growth. BusinessWire, June 18, 2026.
4. World Economic Forum. Future of Jobs Report 2025. Geneva: WEF, January 2025.
5. World Economic Forum. Top Jobs and Labour Market Stories of 2025. WEF, January 2026.
6. McKinsey Global Institute. Agents, Robots, and Us: Skill Partnerships in the Age of AI. McKinsey, November 2025.
7. McKinsey & Company. Scaling the Humanoid Robotics Supply Chain into Billion-Dollar Wins. April 2026.
8. Robotics Center of Silicon Valley (SVRC). State of Robotics 2026 Report. April 2026. <https://roboticscenter.ai>
9. IDC. Worldwide Humanoid Robotics Market Analysis 2026: Breakthroughs, Commercialization. January 2026.
10. Fortune Business Insights. Humanoid Robot Market Size & Share 2026-2034. 2026.
11. CBInsights. State of Venture 2025. January 8, 2026.
12. Gallup. AI in the Workplace Survey Q4 2025. Washington DC: Gallup, 2025.
13. Goldman Sachs Research. Robotics Outlook 2024: Humanoid Robots on the Horizon. GS Research, 2024.
14. OECD. The Future of Work: Employment Outlook. Paris: OECD Publishing, 2025.
15. Makerstations.io. Workplace Automation Statistics 2026: Job Impact and Industry Adoption Data. June 2026.
16. Mustafuqulov, A., Baratov, R., Radjapov, Z., Kadirov, S., Urinov, B. Angular displacement measurement and control sensors of agricultural robot-manipulators. BIO Web of Conferences, 2024, 105, 03003.
17. Baratov R., Mustafuqulov A. Model of field robot manipulators and sensor for measuring angular displacement of its rotating parts. E3S Web of Conferences, 2023, 401, 04006.
18. Baratov R., Mustafuqulov A. Smart angular displacement sensor for agricultural field robot manipulators. E3S Web of Conferences Conference Paper. Open Access 2023. DOI: 10.1051/e3sconf/202338603008