

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz



YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH SHAROITIDA AVTOMATLASHTIRISH VA EKOLOGIK BARQARORLIKNING YEVIROPA MAMLAKATLARI MISOLIDA EMPIRIK TAHLILI

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti,

“Mehnat iqtisodiyoti” kafedrasi tayanch doktoranti

Bobojonov To‘lqinbek Maxmud o‘g‘li

[DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.22748945](https://doi.org/10.5281/zenodo.22748945)

<i>Kalit so‘zlar:</i>	<i>Annotatsiya:</i>
sun‘iy intellekt, issiqxona gazlari, sanoat robotlari, Elastic Net regressiyasi, yashil iqtisodiyot, barqaror rivojlanish, raqamlashtirish.	<i>Ushbu tezisda sun‘iy intellekt texnologiyalari xususan, sanoat robotlari, sun‘iy intellekt kompaniyalari soni va sun‘iy intellektga qilingan investitsiyalar bilan issiqxona gazlari chiqindilari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik Yevropa mamlakatlari misolida tahlil qilinadi [1]. Tadqiqot 2012–2022-yillar davomida 44 ta Yevropa davlati bo‘yicha yig‘ilgan panel ma‘lumotlarga asoslangan boshlang‘ich ilmiy manba tahliliga tayanadi, unda kichik kvadratlar usuli (OLS) va Elastic Net regressiya modeli qo‘llanilgan. Natijalar sanoat robotlari soni va umumiy investitsiya hajmi bilan chiqindilar darajasi o‘rtasida musbat, sun‘iy intellekt kompaniyalari soni bilan esa manfiy bog‘liqlik mavjudligini ko‘rsatadi, bu esa avtomatlashtirishning ekologik natijalari bir ma‘noli emasligidan dalolat beradi. Tezis yakunida ushbu xulosalarning O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan iqtisodiyotlar uchun ahamiyati va amaliy tavsiyalari berib o‘tiladi.</i>

Kirish. Iqlim o‘zgarishi bugungi kunda insoniyat duch kelayotgan eng dolzarb muammolardan biri bo‘lib qolmoqda [2]. Parij kelishuvi doirasida belgilangan majburiyatlarga muvofiq, Yevropa Ittifoqi 2030-yilga borib issiqxona gazlari chiqindilarini 1990-yilgi ko‘rsatkichlarga nisbatan kamida 55 foizga qisqartirish va 2050-yilga borib iqlim neytralligiga erishishni o‘z zimmasiga olgan [1]. Shu bilan birga, sun‘iy intellekt texnologiyalarining jadal

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz

rivojlanishi iqtisodiyotning deyarli barcha tarmoqlarini qamrab olmoqda va bu jarayon energiya iste'moli hamda ekologik yuk nuqtai nazaridan qarama-qarshi baholarga sabab bo'lmoqda [2-3].

Ilmiy adabiyotlarda sun'iy intellektning iqlim o'zgarishiga ta'siri turlicha talqin qilinadi. Bir guruh tadqiqotchilar mashinaviy o'rganish algoritmlarining chiqindilarni bashorat qilish va energiya tizimlarini optimallashtirishdagi salohiyatini alohida ta'kidlaydi [3][4], boshqalari esa sun'iy intellektning o'zi ham sezilarli miqdordagi energiya iste'mol qilishini va shu sababli uning ekologik samarasi haqidagi xulosalar ehtiyotkorlik bilan qabul qilinishi lozimligini ta'kidlaydi [4]. Xususan, sanoat robotlarining turli tarmoqlardagi ta'siri bir xil emasligi, ayrim holatlarda ishlab chiqarish va ekspluatatsiya jarayonida energiya iste'molining ortishi hisobiga chiqindilar darajasini pasaytirmasligi ham qayd etilgan. Shunga qaramay, sun'iy intellekt va issiqxona gazlari chiqindilari o'rtasidagi bog'liqlikni butun bir mintaqa Yevropa davlatlari miqyosida, turli sun'iy intellekt ko'rsatkichlarini bir vaqtning o'zida hisobga olgan holda o'rgangan yaxlit tadqiqotlar hozirgacha yetarli emas edi.

Ushbu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan tadqiqotlardan biri sifatida Doran (2024) ishini keltirish mumkin, unda 2012-2022-yillar oralig'ida 44 ta Yevropa davlati bo'yicha yig'ilgan yillik ma'lumotlar asosida sun'iy intellektning issiqxona gazlari chiqindilariga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqotda bog'liq o'zgaruvchi sifatida aholi jon boshiga to'g'ri keladigan issiqxona gazlari chiqindisi CO₂ ekvivalentida, izohlovchi o'zgaruvchilar sifatida esa yillik o'rnatilgan sanoat robotlari soni, sun'iy intellekt sohasidagi kompaniyalar soni, sun'iy intellektga qilingan umumiy investitsiya hajmi va xususiy investitsiya hajmi olingan. Tahlil ikki bosqichda olib borilgan, birinchi bosqichda kichik kvadratlar usuli (OLS) yordamida boshlang'ich bahoalar olingan, ikkinchi bosqichda esa ko'p o'zgaruvchanlik muammosi va modelning haddan tashqari moslashuvi xavfini kamaytirish maqsadida Elastic Net (ENET) regressiya modeli ya'ni Lasso va Ridge usullarini birlashtirgan yondashuv qo'llanilgan, model sifati esa besh qismli kesishma tekshiruv orqali baholangan.

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz

Olingan natijalar bir qator qiziqarli tendensiyalarni ochib beradi. Sanoat robotlari sonining ortishi issiqxona gazlari chiqindisining ortishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu esa avtomatlashtirish jarayonining o‘zi energiya iste‘molini kuchaytirishi mumkinligidan dalolat beradi. Aksincha, sun‘iy intellekt kompaniyalari sonining ko‘payishi chiqindilar darajasining pasayishi bilan bog‘liq, bu holat yirikroq va ko‘proq kompaniyalarga ega bo‘lgan sohalarda ishlab chiqarish jarayonlarining nisbatan samaraliroq va ekologik jihatdan boshqariladigan bo‘lishi bilan izohlanishi mumkin. Sun‘iy intellektga qilingan umumiy investitsiya hajmi ham chiqindilar bilan musbat bog‘liqlikka ega bo‘lib chiqqan, bu iqtisodiy faollikning ortishi ishlab chiqarish va iste‘mol hajmining kengayishiga va ko‘proq chiqindi chiqarilishiga olib kelishi mumkinligini ko‘rsatadi. Xususiy investitsiya ko‘rsatkichi esa statistik jihatdan ishonchli bog‘liqlikni bermagan va bu esa masala bo‘yicha qo‘shimcha tadqiqotlar zarurligini bildiradi. Ikkala model OLS va ENET bo‘yicha olingan natijalarning yo‘nalishi mos kelsada, ENET modeli koeffisiyentlarni barqarorlashtirib, ko‘p o‘zgaruvchanlik ta‘sirini yumshatgan (1-jadval).

**1-jadval. OLS va Elastic Net (ENET) modellari bo‘yicha natijalarning
umumlashtirilgan taqqoslama tahlili⁷**

Ko'rsatkichlar	OLS modeli	ENET modeli	Iqtisodiy talqin
Sanoat robotlari soni	Musbat, statistik ahamiyatli	Musbat, saqlanib qolgan	Avtomatlashtirish ekologik yukni oshirmoqda
Texnologik kompaniyalar soni	Manfiy, statistik ahamiyatli	Manfiy, saqlanib qolgan	Kompaniyalar soni ekologik barqarorlikni ta'minlaydi

⁷ Muallif tomonidan umumlashtirilgan.

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz

Umumiy investitsiyalar hajmi	Musbat, chegara ahamiyatli	Musbat, kichikroq hajmda	Investitsiyalar qisqa muddatda emissiyani oshiradi
---	----------------------------------	--------------------------------	--

Ushbu xulosalar avvalgi tadqiqotlar bilan bir qator jihatlari bilan mos kelsa, bir qator jihatlarda ular bilan ziddiyatga ham kirishadi. Xususan, robotlashtirishning chiqindilarni qisqartirishdagi ijobiy roli haqida yozgan ayrim mualliflardan farqli o‘laroq, ko‘rib chiqilgan tadqiqot natijalari sanoat robotlarining ta’siri tarmoq, mintaq, texnologik darajaga qarab o‘zgarishi mumkinligini tasdiqlaydi, bu esa boshqa tadqiqotchilar tomonidan ham qayd etilgan [5]. Demak, sun’iy intellekt va avtomatlashtirishning ekologik samarasi avtomatik ravishda kafolatlanmaydi u ko‘p jihatdan tegishli soha kompaniyalarining hajmi, texnologik salohiyati va ekologik siyosatiga bog‘liq bo‘lib qolmoqda.

Ushbu xulosalar O‘zbekiston kabi raqamlashtirish va yashil iqtisodiyotga o‘tish jarayonlarini bir vaqtda amalga oshirayotgan rivojlanayotgan iqtisodiyotlar uchun ham amaliy ahamiyatga ega. O‘zbekiston Respublikasining 2019-2030-yillarga mo‘ljallangan “yashil” iqtisodiyotga o‘tish strategiyasida [6] energiya samaradorligi va zamonaviy texnologiyalarni joriy etish ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida belgilangan. Yevropa tajribasi shuni ko‘rsatadiki, sanoatni avtomatlashtirish dasturlarini faqat robotlar sonini ko‘paytirish orqali emas, balki kompaniyalarning yirikroq, texnologik jihatdan yetuk va ekologik me’yorlarga rioya qiluvchi tuzilmalarga aylanishini raqbatlantiruvchi kompleks yondashuv orqali olib borish maqsadga muvofiqdir.

Shu nuqtai nazardan, quyidagi siyosat tavsiyalarini keltirish mumkin: birinchidan, energiya samarali uskunalari va jarayonlarga investitsiya kiritayotgan korxonalar uchun soliq imtiyozlari va subsidiyalar joriy etish;

ikkinchidan, sun’iy intellekt va avtomatlashtirish sohasida faoliyat yurituvchi tarmoqlar uchun aniq ekologik me’yorlar va energiya samaradorligi standartlarini o‘rnatish;

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz

uchinchidan, toza texnologiyalar bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini moliyalashtirish va davlat-xususiy sherikligini rivojlantirish;

to'rtinchidan, avtomatlashtirish sharoitida ishchi kuchini qayta tayyorlash va malaka oshirish dasturlarini kengaytirish.

Bunday kompleks yondashuv sun'iy intellekt va avtomatlashtirish salohiyatidan barqaror rivojlanish maqsadlarida foydalanish imkonini beradi.

Xulosa

O'tkazilgan tahlil sun'iy intellekt texnologiyalari va issiqxona gazlari chiqindilari o'rtasidagi bog'liqlik bir ma'noli emasligini ko'rsatdi ya'ni sanoat robotlari soni va umumiy investitsiya hajmi chiqindilar darajasining ortishi bilan, sun'iy intellekt kompaniyalari soni esa uning kamayishi bilan bog'liq bo'lib chiqdi, xususiy investitsiyaning ta'siri esa statistik jihatdan ishonchli tasdiqlanmadi. Bu xulosalar sun'iy intellekt va avtomatlashtirishning ekologik natijalari avtomatik tarzda ijobiy bo'lmazligini, balki ko'p jihatdan tegishli tarmoqning tuzilishi, texnologik salohiyati va davlat siyosatiga bog'liqligini ko'rsatadi. Shu sababli, sun'iy intellektdan barqaror rivojlanish maqsadlarida samarali foydalanish uchun uni maqsadli davlat siyosati, ekologik me'yorlar va investitsiya rag'batlantirish choralari bilan uyg'unlashtirish zarur. Bu xulosalar, jumladan, O'zbekiston kabi raqamlashtirish va yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonlarini parallel ravishda amalga oshirayotgan mamlakatlar uchun ham amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Doran, N.M.; Badareu, G.; Doran, M.D.; Enescu, M.; Staicu, A.L.; Niculescu, M. Greening Automation: Policy Recommendations for Sustainable Development in AI-Driven Industries. Sustainability 2024, 16, 4930. <https://doi.org/10.3390/su16124930>.
2. Cows, J.; Tsamados, A.; Taddeo, M.; Floridi, L. The AI gambit: Leveraging artificial intelligence to combat climate change opportunities, challenges, and recommendations. AI & Society 2023, 38, 283–307.

“GLOBAL ILM-FAN VA INNOVATSIYALAR: FANLARARO TADQIQOTLAR VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR”

Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi

publishers.uz

3. Rolnick, D.; Donti, P.L.; Kaack, L.H.; Kochanski, K.; Lacoste, A.; Sankaran, K.; et al. Tackling Climate Change with Machine Learning. arXiv:1906.05433, 2019.
4. Akhshik, M.; Bilton, A.; Tjong, J.; Singh, C.V.; Faruk, O.; Sain, M. Prediction of greenhouse gas emissions reductions via machine learning algorithms: Toward an artificial intelligence-based life cycle assessment for automotive lightweighting. Sustainable Materials and Technologies 2022, 31, e00370.
5. Li, Y.; Zhang, Y.; Pan, A.; Han, M.; Veglianti, E. Carbon emission reduction effects of industrial robot applications: Heterogeneity characteristics and influencing mechanisms. Technology in Society 2022, 70, 102034.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktyabrdagi PF-5863-son “O‘zbekiston Respublikasining 2019–2030-yillarga mo‘ljallangan «yashil» iqtisodiyotga o‘tish strategiyasi to‘g‘risida”gi farmoni.