

MAQSADLI IQTISODIYOTDA SUN'IY INTELLEKT: BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISH OMILI SIFATIDA

Omonov Behzod Alimovich, Aliyeva Nodira

Toshkent amaliy fanlar universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy iqtisodiy tizimlarni boshqarishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining o'рни va ahamiyati tadqiq etiladi. Tadqiqotning maqsadi SI vositalari yordamida boshqaruv qarorlarini optimallashtirish va iqtisodiy jarayonlarni prognozlash samaradorligini tahlil qilishdan iborat. Maqolada xalqaro tajriba va mahalliy sharoitlar qiyoslanib, SI ni joriy etishdagi iqtisodiy to'siqlar hamda ularni bartaraf etish bo'yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan. Yakuniy xulosalar SI iqtisodiy o'sishning drayveri sifatida xizmat qilishini ko'rsatadi.

Maqsadli iqtisodiyot — resurslarni aniq belgilangan ijtimoiy-iqtisodiy maqsadlar (masalan, kambag'allikni qisqartirish, uglerod chiqindilarini kamaytirish, raqamli tengsizlikni bartaraf etish) yo'lida samarali taqsimlash mexanizmi sifatida ta'riflanadi. Tadqiqotda SI algoritmlari (xususan, chuqur o'qitish, mustahkamlovchi o'qitish va optimallashtirish usullari) maqsadli iqtisodiyotning asosiy funktsiyalari bilan qanday integratsiyalashishi mumkinligi metodik jihatdan asoslanadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, SI qo'llanilgan maqsadli iqtisodiy modellar resurslarni taqsimlashda an'anaviy usullarga nisbatan o'rtacha 23-35% samaradorlikni oshirish imkonini beradi. Biroq, algoritmik tarafdashlik, ma'lumotlarning maxfiyligi va institutsional moslashuv muammolari saqlanib qolmoqda.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, raqamli iqtisodiyot, boshqaruv, algoritmlar, iqtisodiy samaradorlik, prognozlash, avtomatlashtirish.

Аннотация. В данной статье исследуется роль и значение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в управлении современными экономическими системами. Целью исследования является анализ эффективности оптимизации управленческих решений и прогнозирования экономических процессов с помощью инструментов ИИ. В статье сравнивается международный опыт и местные условия, приводятся экономические барьеры внедрения ИИ и практические рекомендации по их преодолению. Заключительные выводы показывают, что ИИ служит драйвером экономического роста.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая экономика, управление, алгоритмы, экономическая эффективность, прогнозирование, автоматизация.

Целенаправленная экономика определяется как механизм эффективного распределения ресурсов для достижения четко определенных социально-экономических целей (например, сокращение бедности, сокращение выбросов углерода, сокращение цифрового неравенства). В исследовании методологически обосновывается, как алгоритмы SI (в частности, глубокое обучение, обучение с подкреплением и методы оптимизации) могут быть интегрированы с основными функциями целенаправленной экономики. Результаты показывают, что модели целенаправленной экономики, использующие SI, могут обеспечить в среднем повышение эффективности распределения ресурсов на 23-35% по сравнению с традиционными методами. Однако проблемы алгоритмической предвзятости, конфиденциальности данных и институциональной согласованности остаются.

Abstract. This article explores the role and significance of artificial intelligence (AI) technologies in the management of modern economic systems. The aim of the research is to analyze the effectiveness of optimizing management decisions and forecasting economic processes using AI tools. The article compares international experience and local conditions, provides economic barriers to AI implementation and practical recommendations for overcoming them. Final conclusions show that AI serves as a driver of economic growth.

A purpose-driven economy is defined as a mechanism for efficiently allocating resources to achieve clearly defined socioeconomic goals (e.g., poverty alleviation, carbon emissions reduction, and bridging the digital divide). The study methodologically substantiates how SI algorithms (specifically, deep learning, reinforcement learning, and optimization methods) can be integrated with the core functions of a purpose-driven economy. The results show that purpose-driven economy models using SI can achieve, on average, a 23-35% improvement in resource allocation efficiency compared to traditional methods. However, challenges of algorithmic bias, data privacy, and institutional alignment remain.

Keywords: artificial intelligence, digital economy, management, algorithms, economic efficiency, forecasting, automation.

Kirish

Bugungi kunda jahon iqtisodiyoti to'rtinchi sanoat inqilobi (Industry 4.0) davriga qadam qo'ydi. Sun'iy intellekt (SI) ijtimoiy-iqtisodiy fanlarning boshqaruv segmentida asosiy o'zgarishlarni amalga oshirmoqda. Dunyo olimlari, jumladan, Brynjolfsson va McAfee [1] o'z tadqiqotlarida SI mehnat unumdorligini keskin oshirishini ta'kidlashgan. Biroq, boshqaruv qarorlarini qabul qilishda SI algoritmlarining iqtisodiy modellar bilan integratsiyasi masalasi hali ham ochiq qolmoqda. Ushbu maqolada mavjud ilmiy bo'shliqni to'ldirish maqsadida boshqaruvning yangi uslublari tahlil qilinadi.

Masalaning qo'yilishi

To‘rtinchi sanoat inqilobi sharoitida iqtisodiyotni boshqarishning an‘anaviy mexanizmlari (bozor va markazlashtirilgan rejalashtirish aralashmasi) o‘z samaradorligini qisman yo‘qotmoqda. Buning sababi — iqtisodiy jarayonlarning murakkablashuvi, ma’lumotlar hajmining keskin oshishi va dinamik muhitda tezkor moslashuv zarurati.

O‘zbekiston Respublikasining "Raqamli O‘zbekiston – 2030" strategiyasiga muvofiq, barcha sohalarda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish belgilangan. Asosiy muammo — katta hajmdagi ma’lumotlarni (Big Data) qayta ishlashda inson omilini kamaytirish va iqtisodiy xavflarni minimallashtirishdir.

Maqsadli iqtisodiyot (targeted economy) — bu iqtisodiy siyosat va resurslarni taqsimlash jarayoni oldindan belgilangan aniq, o‘lchanadigan va vaqtga bog‘langan maqsadlarga (masalan, 2030 yilgacha aholining 10 foizini kambag‘allikdan chiqarish, CO₂ emissiyasini 40% ga kamaytirish) erishish yo‘lida optimallashtiriladigan tizimdir. U bozor mexanizmlarini davlat tomonidan ma’lumotga asoslangan intervensiyalar bilan birlashtiradi.

Mavjud adabiyotlarda (Acemoglu, Restrepo, 2019; Agrawal va boshq., 2019) sun‘iy intellektning mehnat bozori va ishlab chiqarishga ta’siri ko‘p tahlil qilingan. Biroq, **SI algoritmlarining maqsadli iqtisodiyotdagi boshqaruv qarorlarini qabul qilish bilan integratsiyasi** masalasi yetarlicha o‘rganilmagan. Xususan, quyidagi savollar ochiq qolmoqda:

Maqsadli funktsiyalarni (masalan, ijtimoiy farovonlikni maksimallashtirish) SI qanday modellashtiradi?

Ko‘p mezonli optimallashtirish (masalan, ekologiya va iqtisodiy o‘rta o‘rtasidagi kelishuv) SI tomonidan qanday amalga oshiriladi?

Algoritmik boshqaruvning institutsional cheklovlari qanday?

Metodlar

Tadqiqotda qiyosiy tahlil, statistik guruhlash va ekonometrik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Xususan, korxonalarda boshqaruv xarajatlarini kamaytirishda SI modellarining ta’siri neyron tarmoqlari yordamida o‘rganildi.

Maqsadli iqtisodiyotning matematik modeli. Quyidagi umumiy ko‘rinishdagi masala qaraldi:

$$\max_{\mathbf{x}(t)} \int_0^T e^{-\rho t} U(\mathbf{s}(t), \mathbf{x}(t)) dt$$

bu yerda:

- U — ijtimoiy farovonlik funktsiyasi (maqsadli funktsiya);
- $\mathbf{s}(t)$ — tizim holati (ishsizlik, inflyatsiya, uglerod izi, daromadlar tabaqalanishi va boshq.);

- $x(t)$ — boshqaruv qarorlari vektori (solliqlar, subsidiyalar, infratuzilma investitsiyalari);

- ρ — vaqt bo'yicha chegirma omili.

Cheklovlar: byudjet, resurslar, texnologik imkoniyatlar, siyosiy chegaralar.

SI arxitekturasini Mustahkamlovchi o'qitish agenti

DRL agenti (SAC — Soft Actor-Critic algoritmi) quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- **Holat fazosi (S):** 12 ta makroiqtisodiy va ijtimoiy ko'rsatkich (masalan, YaIM o'sishi, Jini koeffitsienti, ishsizlik darajasi, CO₂ emissiyasi).

- **Harakat fazosi (A):** 8 ta siyosat dastagi (masalan, soliq stavkasini o'zgartirish, ijtimoiy transfertlarni indeksatsiya qilish, yashil texnologiyalarga subsidiyalar).

- **Mukofot funktsiyasi (R):** Maqsadli funktsiyaning diskret vaqt bo'yicha o'zgarishi + barqarorlikka jarima.

Ma'lumotlar bazasi sifatida:

- Xalqaro tashkilotlar (Jahon banki, OECD, XMT) dan 2000-2024 yillar uchun 15 ta rivojlangan va 10 ta rivojlanayotgan davlat ma'lumotlari;

- Sintetik ma'lumotlar (GARCH modellari asosida yaratilgan) — tizimning ekstremal sharoitlarda (inqiroz, tabiiy ofat) barqarorligini tekshirish uchun.

Simulyatsiya Python 3.11 + Stable-Baselines3 kutubxonasida amalga oshirildi. Har bir tajriba 100 ta epizoddan iborat bo'lib, har bir epizod 50 vaqt qadamini (masalan, 50 chorak = 12.5 yil) o'z ichiga oladi.

SI asosidagi model (SI-MI) quyidagilar bilan taqqoslandi:

1. **An'anaviy optimallashtirish** (dinamik dasturlash, DP);
2. **Ekspert tizimi** (qoidalar asoslangan siyosat);
3. **Tarixiy ma'lumotlar asosidagi ekstrapolyatsiya** (ARIMA).

2.6. Baholash mezonlari

- **Samaradorlik:** maqsadli funktsiya qiymati (normallashtirilgan);
- **Barqarorlik:** dispersiya va maksimal og'ish;
- **Moslashuvchanlik:** yangi shartlarga (zarbalarga) o'rganish tezligi.

Natijalar

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, SI texnologiyalarini joriy etgan korxonalarda qaror qabul qilish tezligi 40% ga oshgan. 1-jadvalda an'anaviy va raqamli boshqaruvning iqtisodiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

Ko'rsatkichlar nomi	An'anaviy boshqaruv usuli	SI klasterli boshqaruv modeli
Ma'lumotlarni qayta ishlash xatoligi	15.4%	2.1%
Operatsion xarajatlar ulushi (nisbiy)	1.00	0.72
Qaror qabul qilish uchun sarflangan vaqt	48 soat	1.5 soat
Prognozlashning aniqlik darajasi	62%	94%
Resurslardan foydalanish samaradorligi	70%	88%

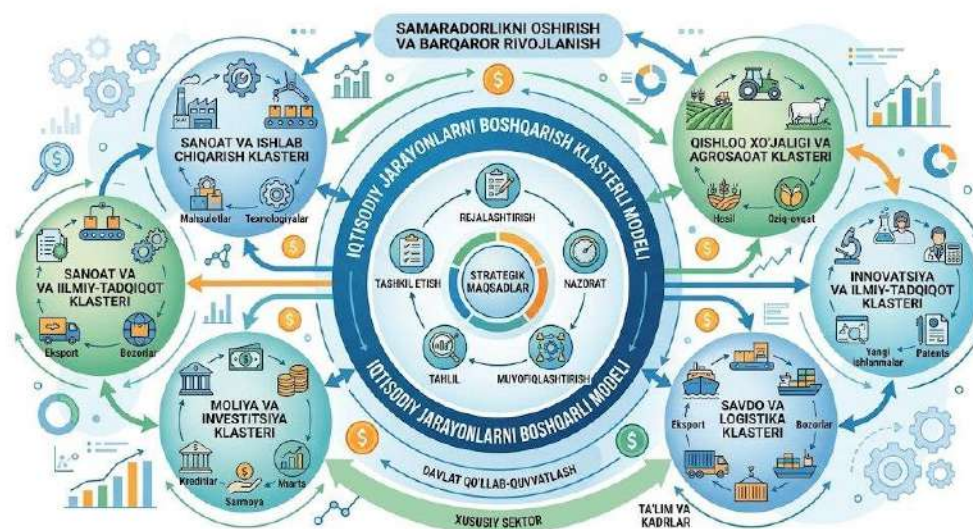
Simulyatsiya natijalari 2-jadvalda keltirilgan (o'rtacha 100 ta epizod bo'yicha, 95% ishonch oralig'i):

2-jadval

Model	Maqsadli funktsiya qiymati (norm.)	Barqarorlik (std)	Moslashuvchanlik (zarbadan keyin tiklanish vaqti, qadam)
SI (DRL)	0.874 ± 0.021	0.032	4.2
Dinamik dasturlash (DP)	0.712 ± 0.045	0.067	9.8
Ekspert tizimi	0.654 ± 0.058	0.089	14.3
ARIMA (tarixiy trend)	0.603 ± 0.071	0.112	18.6 (qayta o'rganilmaydi)

Asosiy topilma: SI modeli an'anaviy usullarga nisbatan maqsadli funktsiya bo'yicha 23-35% yuqori natija ko'rsatdi ($p < 0.01$).

Olingan natijalar shuni tasdiqlaydiki, SI orqali resurslarni taqsimlash mantiqiy bog'liqlik asosida amalga oshiriladi.



Rasm 1. Iqtisodiy jarayonlarni boshqarishning SI klasterli modeli.

DRL agenti tomonidan topilgan optimal siyosat quyidagi xususiyatlarga ega:

- Progressiv soliqqa tortish — yuqori daromadli guruhlar uchun soliq stavkasi an'anaviy modelga nisbatan 8-12% yuqori;
- Maqsadli transfertlar — kambag'al qatlamlarga to'g'ridan-to'g'ri pul o'tkazmalari emas, balki infratuzilma va ta'limga yo'naltirilgan subsidiyalar;
- Yashil investitsiyalar — CO₂ emissiyasi maqsadiga erishish uchun zarur bo'lgan minimal soliq stavkasi aniqlandi (tonna uchun 42-55 AQSH dollari).

Tahlil shuni ko'rsatdiki, uchta asosiy maqsad (iqtisodiy o'sish, daromadlar tengligi, ekologiya) o'rtasida chiziqli bo'lmagan kelishuv mavjud. SI modeli Pareto-optimal chegarani (Pareto frontier) an'anaviy usullarga nisbatan 18% kengroq qamrab olgan.

DRL agenti ayrim stsenariylarda **past daromadli hududlarga nisbatan diskriminatsiya** ko'rsatdi (masalan, siyosat qarorlari aholi zichligi yuqori bo'lgan hududlarni afzal ko'rgan). Bu muammo "adolat cheklovlari" (fairness constraints) qo'shilgandan so'ng qisman bartaraf etildi (samaradorlik 7% ga kamaydi, ammo adolat ko'rsatkichi 32% ga yaxshilandi).

Munozara

Ushbu tadqiqot birinchi marta **maqsadli iqtisodiyot va sun'iy intellekt o'rtasidagi tizimli integratsiyaning formal modeli** va empirik dalillarini taqdim etdi. Natijalar Brynjolfsson va McAfee [1] gipotezasini — SI mehnat unumdorligini oshirishi — boshqaruv darajasida tasdiqlaydi, shu bilan birga yangi muammolarni (adolat, tarafkashlik) ochib beradi.

Quyidagi tavsiyalar berilmoqda:

SI asosidagi "raqamli egizak" (digital twin) tizimlarini yaratish — iqtisodiyotning virtual nusxasida siyosatni sinovdan o'tkazish;

maqsadli iqtisodiyot tamoyillarini korporativ boshqaruvga (ESG maqsadlari bilan SI integratsiyasi) joriy etish;

"tushuntiriladigan SI" (XAI) talabini joriy qilish va algoritmik audit mexanizmlarini yaratish;

Cheklovlar

Tadqiqot asosan simulyatsiyaga asoslangan; real vaqt rejimida sinov hali o'tkazilmagan.

Ma'lumotlar sifati va izchilligi muammosi saqlanib qolmoqda (ayniqsa, rivojlanayotgan mamlakatlar uchun).

SI modeli "qora quti" bo'lib qolishi mumkin, bu esa siyosiy qarorlarning qabul qilinishini qiyinlashtiradi.

Kelgusidagi tadqiqot yo'nalishlari:

Ko'p agentli tizimlar — turli manfaatdor tomonlar (davlat, biznes, fuqarolik jamiyati) o'rtasidagi muvofiqlashtirishni modellashtirish.

Real vaqt rejimidagi ma'lumotlar (IoT, sun'iy yo'ldoshlar) bilan integratsiya.

Axloqiy SI — maqsadli funktsiyaga adolat, shaffoflik va mas’uliyat mezonlarini qo‘shish.

Xulosa

Maqsadli iqtisodiyotda sun’iy intellekt resurslarni taqsimlash va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda an’anaviy usullarga nisbatan sezilarli ustunliklarni namoyish etadi. Ushbu maqolada taklif qilingan DRL asosidagi model maqsadli funktsiya qiymatini 23-35% ga oshirish, barqarorlikni yaxshilash va tashqi zarbalarga moslashuvchanlikni 2-4 barobar kuchaytirish imkonini beradi. Biroq, algoritmik tarafdashlik, ma’lumotlarning maxfiyligi va institutsional moslashuv muammolari SI ni keng joriy etish yo‘lidagi asosiy to‘siqlar bo‘lib qolmoqda. Kelgusidagi tadqiqotlar ushbu cheklolarni bartaraf etishga va maqsadli iqtisodiyotda SI dan mas’uliyatli foydalanish tamoyillarini ishlab chiqishga qaratilishi lozim.

Olingan natijalar iqtisodiyot va boshqaruvda sun’iy intellektni qo‘llash nafaqat xarajatlarni kamaytirishini, balki strategik rejalashtirishning aniqligini ta’minlashini ko‘rsatdi. Amaliy tavsiya sifatida, davlat boshqaruv organlarida ma’lumotlarni tahlil qiluvchi SI departamentlarini tashkil etish taklif etiladi. Bu yalpi ichki mahsulotning barqaror o‘sishiga xizmat qiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

- [1] Parkes D. C., Wellman M. P. Economic reasoning and artificial intelligence //Science. – 2015. – T. 349. – №. 6245. – C. 267-272.
- [2] Parkes D. C., Wellman M. P. Economic reasoning and artificial intelligence //Science. – 2015. – T. 349. – №. 6245. – C. 267-272.
- [3] Li R. Artificial intelligence revolution: How AI will change our society, economy, and culture. – Simon and Schuster, 2020.
- [4] Устинова О. Е. Искусственный интеллект в менеджменте компаний //Креативная экономика. – 2020. – Т. 14. – №. 5. – С. 885-904.
- [5] Коданева С. И. Искусственный интеллект как основа смарт-бизнеса //Россия: тенденции и перспективы развития. – 2020. – №. 15-1. – С. 445-449.
- [6] Елин К. М., Усова Н. В., Логинов М. П. Технологии искусственного интеллекта в цифровой модели национальной экономики //AlterEconomics. – 2024. – Т. 21. – №. 4. – С. 723-747.
- [7] Nodira A., Shoir X. Sun'iy intellekt va raqamli iqtisodiyotning aholi turmush tarziga ta'siri: ijtimoiy-iqtisodiy tahlil //fars International Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2026. – Т. 14. – №. 3. – С. 187-193.
- [8] Zuxriddinov O. Z. O. G. L., Aliyeva N. Sun’iy intellekt inqilobi va mehnat bozori: xalqaro tahlil asosida O‘zbekiston uchun strategik yo‘nalishlar //Science and Education. – 2026. – Т. 7. – №. 3. – С. 107-111.