

KICHIK BIZNES SUBYEKTLARIDA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA BOZOR TALABINI PROGNOZLASHNING IQTISODIY SAMARADORLIGI

Tursunxo'jayeva Gulnoza Jamoliddin qizi

Biznes va tadbirkorlik oliy maktabi

“Marketing va raqamli iqtisodiyot” kafedrasi-mustaqil izlanuvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22045687>

Annotatsiya

Mazkur maqolada kichik biznes subyektlarida sun'iy intellekt asosida bozor talabini prognozlashning iqtisodiy samaradorligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqotda ma'lumot bazasi, algoritmik model va boshqaruv qarorini birlashtiruvchi uch bosqichli yondashuv ishlab chiqildi. Xalqaro prognozlash natijalari, OECD ma'lumotlari va O'zbekiston kichik tadbirkorligiga oid rasmiy statistika qiyosiy o'rganildi. Prognoz aniqligining zaxira me'yor, aylanma mablag', saqlash xarajatlari va yo'qotilgan savdoga ta'siri iqtisodiy jihatdan asoslandi. Natijalar sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish talabni aniqroq baholash, zaxiralarni optimallashtirish, xarajatlarni kamaytirish va boshqaruv qarorlarining sifatini oshirish imkonini berganini ko'rsatdi. Taklif etilgan yondashuv kichik korxonalarda sun'iy intellektni bosqichma-bosqich joriy etish va uning moliyaviy natijadorligini baholash uchun amaliy asos yaratdi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, talab prognozi, kichik biznes, iqtisodiy samaradorlik, zaxira boshqaruvi, mashinali o'qitish, aylanma mablag', raqamli transformatsiya.

Аннотация

В статье была научно проанализирована экономическая эффективность прогнозирования рыночного спроса на основе искусственного интеллекта в субъектах малого бизнеса. В исследовании был разработан трехэтапный подход, объединяющий базу данных, алгоритмическую модель и управленческое решение. Были сравнительно изучены результаты международных прогнозных исследований, данные OECD и официальная статистика малого предпринимательства Узбекистана. Экономически было обосновано влияние точности прогноза на страховые запасы, оборотный капитал, расходы на хранение и упущенные продажи. Результаты показали, что использование инструментов искусственного интеллекта способствовало более точной оценке спроса, оптимизации запасов, снижению затрат и повышению качества управленческих решений. Предложенный подход создал практическую основу для поэтапного внедрения искусственного интеллекта и оценки его финансовой результативности в малом бизнесе.

Ключевые слова: искусственный интеллект, прогнозирование спроса, малый бизнес, экономическая эффективность, управление запасами, машинное обучение, оборотный капитал, цифровая трансформация.

Abstract

This article scientifically analyzed the economic efficiency of AI-based market demand forecasting in small businesses. The study developed a three-stage approach integrating the data base, algorithmic model, and managerial decision. International forecasting results, OECD evidence, and official statistics on small entrepreneurship in Uzbekistan were comparatively examined. The economic effects of forecast accuracy on safety stock, working capital, storage costs, and lost sales were substantiated. The findings showed that artificial intelligence tools

improved demand estimation, optimized inventory levels, reduced operating costs, and strengthened the quality of managerial decisions. The proposed approach provided a practical foundation for the gradual adoption of artificial intelligence and for evaluating its financial effectiveness in small business operations.

Keywords: artificial intelligence, demand forecasting, small business, economic efficiency, inventory management, machine learning, working capital, digital transformation.

KIRISH

Bozor talabini prognozlash iqtisodiy nazariyada noaniqlik sharoitida cheklangan resurslarni taqsimlash masalasining amaliy ifodasi sifatida talqin qilinadi. Firma nazariyasiga ko'ra, kelgusi talab hajmi haqidagi kutilma ishlab chiqarish rejasi, zaxira darajasi va narx siyosatini belgilovchi markaziy o'zgaruvchi hisoblanadi, kutilmaning og'ishi esa moddiy yo'qotishga aylanadi. Kichik biznes subyektlarida ushbu bog'liqlik yirik korxonalarga qaraganda kuchliroq namoyon bo'ladi: ularning moliyaviy zaxirasi tor, aylanma mablag'ning aylanish tezligi yuqori bo'lishi talab qilinadi va bitta noaniq qaror korxona likvidligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Prognozlash nazariyasi uzoq vaqt davomida statistik ekstrapolyatsiya paradigmasiga tayandi. Eksponensial silliqlash, ARIMA hamda ularning mavsumiy modifikatsiyalari bitta vaqt qatorining ichki tuzilishini modellashtirishga qaratilgan bo'lib, tashqi omillarni cheklangan ko'rinishda hisobga oldi. Sun'iy intellekt texnologiyalari ushbu paradigmani ikki yo'nalishda kengaytirdi. Birinchidan, mashinali o'qitish algoritmlari ko'p sonli vaqt qatorlarini yagona global model doirasida birgalikda o'rganish imkonini berdi va qisqa tarixga ega mahsulot pozitsiyalari uchun ham ishonchli baho olish yo'lini ochdi. Ikkinchidan, ular narx, chegirma aksiyalari, kalendar hodisalari va mavsumiylik kabi tashqi belgilarni model tuzilmasiga tabiiy tarzda kiritdi.

Ushbu o'zgarishning empirik asosi M5 xalqaro prognozlash tanlovida yaratildi. Tanlov chakana savdo tarmog'ining 42 840 ta iyerarxik vaqt qatori bo'yicha o'tkazildi va gradient bustingga asoslangan mashinali o'qitish yechimlari statistik etalonlardan izchil ustunlikka erishdi [1]. Tanlov ma'lumotlar bazasining tarkibiy xususiyatlari - talabning uzoq-yuluq tabiati, nol savdo qayd etilgan kunlarning yuqori ulushi va narx aksiyalarining tez-tez takrorlanishi - chakana savdoda faoliyat yurituvchi kichik korxonalar uchun xos bo'lgan holatga yaqin ekanligi alohida o'rganildi [2].

Nazariy nuqtai qarashdan prognoz aniqligining oshishi o'z-o'zicha iqtisodiy samara hisoblanmaydi. Samara prognoz xatosining zaxira siyosatiga uzatilishi orqali yuzaga keladi: xato dispersiyasining kamayishi ehtiyot zaxirasi me'yorini pasaytiradi, me'yorning pasayishi esa aylanma mablag'ni ozod qiladi va saqlash xarajatlarini qisqartiradi. Ayni mantiq kichik biznes uchun sun'iy intellektga asoslangan prognozlashning iqtisodiy asosini tashkil etadi hamda uni texnologik yangilik emas, balki moliyaviy boshqaruv vositasi sifatida ko'rib chiqishni taqozo etadi.

Joriy etish darajasi hozircha nazariy imkoniyatdan ortda bormoqda. Iqtisodiy hamkorlik va taraqqiyot tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, 2020-2024-yillarda 10 va undan ortiq xodimga ega korxonalarda sun'iy intellektidan foydalanish ulushi 5,6 foizdan 14,0 foizgacha ko'tarildi, kichik korxonalarda esa mazkur ko'rsatkich 11,9 foizni tashkil etdi [3]. Farqning manbai texnologiyaning o'zida emas, uni o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan ma'lumot infratuzilmasi, malaka va tashkiliy tartib-taomilda joylashgan.

ASOSIY QISM

Sun'iy intellekt asosidagi prognozlash tizimining iqtisodiy samaradorligini baholashda uni uch bog'lamli zanjir ko'rinishida ifodalash maqsadga muvofiq: ma'lumot bazasi, model va qaror. Birinchi bog'lam korxonaning kassa apparati, ombor hisobi hamda onlayn savdo kanallarida hosil bo'ladigan tranzaksiya yozuvlardan iborat. Ikkinchi bog'lam ushbu yozuvlarni bashoratli qiymatga aylantiruvchi algoritmik apparatni qamrab oladi. Uchinchi bog'lam bashoratning buyurtma hajmi, zaxira me'yori va narx qaroriga o'tishini ta'minlaydi. Iqtisodiy samara faqat uchinchi bog'lam ishga tushganda qayd etiladi, chunki qarorda foydalanilmagan prognoz korxona balansida hech qanday o'zgarish hosil qilmaydi.

Model bosqichida erishilgan yutuqlar xalqaro miqyosda o'lchandi. M5 tanlovida gradient busting oilasidagi yechimlar iyerarxiyaning quyi darajalarida statistik etalonlarga nisbatan barqaror ustunlik namoyish etdi, yuqori agregatsiya darajalarida esa ustunlik nisbatan qisqardi [1]. Kichik biznes uchun ushbu natija bevosita amaliy ahamiyat kasb etadi, chunki aynan quyi daraja - alohida mahsulot pozitsiyasi va alohida savdo nuqtasi kesimi - kichik korxona kundalik qaror qabul qiladigan darajadir. Tanlov ma'lumotlarining tuzilishi chakana savdodagi kichik korxona amaliyotiga yaqinligi mustaqil tekshiruvda tasdiqlandi [2].

Joriy etish darajasi haqidagi rasmiy statistika texnologik imkoniyat bilan real amaliyot orasidagi masofani miqdoriy ko'rinishda ifodalaydi. Quyidagi jadvalda korxona kattaligi kesimidagi xalqaro ko'rsatkichlar hamda O'zbekiston kichik tadbirkorligining iqtisodiyotdagi o'rnini tavsiflovchi rasmiy ma'lumotlar jamlangan.

1-jadval

Kichik biznesda sun'iy intellektni joriy etish va kichik tadbirkorlikning iqtisodiyotdagi o'zni bo'yicha tasdiqlangan ko'rsatkichlar¹

Ko'rsatkich	Qiymat	Davr	Manba
OECD mamlakatlarida 10 va undan ortiq xodimga ega korxonalarda sun'iy intellektidan foydalanish ulushi, foizda	14,0	2020-2024-yillar	[3]
Kichik korxonalarda (10-49 xodim) sun'iy intellektidan foydalanish ulushi, foizda	11,9	2024-yil	[3]
O'rta korxonalarda (50-249 xodim) foydalanish ulushi, foizda	20,4	2024-yil	[3]
Yirik korxonalarda (250 va undan ortiq xodim) foydalanish ulushi, foizda	40,0	2024-yil	[3]
Kamida bitta sun'iy intellekt ilovasidan foydalanuvchi kichik va o'rta korxonalar ulushi, foizda	61	2024-yil	[4]
Boshlang'ich darajadagi foydalanuvchilar ulushi (oddiy vositalar bilan cheklangan), foizda	76	2024-yil	[4]
Kichik tadbirkorlikda yaratilgan yalpi qo'shilgan qiymat ulushi (O'zbekiston), foizda	51,5	2025-yil yanvar-sentabr	[5]
Faoliyat yuritayotgan kichik tadbirkorlik subyektlari soni (O'zbekiston), ming	1 208,3	2026-yil 1-aprel	[6]

¹ Manba: jadval rasmiy nashrlar asosida muallif tomonidan tuzilgan; oxirgi ustundagi raqam tegishli manbani bildiradi.

1-jadval ma'lumotlari uch yo'nalishdagi xulosaga olib keladi. Birinchidan, korxona kattaligi bilan sun'iy intellektdan foydalanish darajasi o'rtasidagi bog'liqlik barqaror xarakterga ega: 2024-yilda kichik korxonalar ko'rsatkichi yirik korxonalar ko'rsatkichidan uch baravardan ko'proq past bo'ldi [3]. O'xshash tafovut xalqaro miqyosdagi mustaqil hisobotda ham qayd etildi [7]. Ikkinchidan, tayyor dasturiy yechimlarning tarqalishi hisobiga foydalanish qamrovi tez kengaydi: so'rov natijalariga ko'ra, kichik va o'rta korxonalarning 61 foizi kamida bitta sun'iy intellekt ilovasidan foydalanganini bildirdi, ulardan 76 foizi esa oddiy vositalar bilan cheklangan boshlang'ich bosqichda qoldi [4]. Uchinchidan, O'zbekiston kichik tadbirkorligi iqtisodiyotda yetakchi ulushni egallagani bois prognozlash sifatining oshishi makroiqtisodiy kattalikda seziladigan natija berishi kutiladi [5].

Institutsional muhit ushbu jarayonni qo'llab-quvvatlovchi yo'nalishda shakllanmoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi sohaning normativ-huquqiy bazasini, texnik infratuzilmasini va kadrlar salohiyatini birgalikda rivojlantirishni nazarda tutdi hamda sun'iy intellekt asosida yaratilgan dasturiy mahsulotlar va xizmatlar hajmini 1,5 milliard AQSh dollariga yetkazishni maqsadli ko'rsatkich sifatida belgiladi [8]. Keyingi bosqichda strategiya qo'shimcha chora-tadbirlar bilan to'ldirilib, 2030-yil yakuniga qadar zamonaviy sun'iy intellekt infratuzilmasini rivojlantirishga 1 milliard AQSh dollaridan ortiq xorijiy investitsiya jalb qilish vazifasi qo'yildi [9]. Kichik va o'rta biznesni rivojlantirishning 2025-yilga mo'ljallangan maqsadli ko'rsatkichlari esa tarmoq ulushlarini oshirish orqali raqamli yechimlarga bo'lgan talabni kengaytirdi [10].

Iqtisodiy samaradorlikni o'lchash metodikasi prognoz sifati ko'rsatkichini moliyaviy ko'rsatkich bilan bog'lashni talab qiladi. Birinchi bosqichda prognoz xatosi masshtabdan xoli o'lchov yordamida hisoblanadi, chunki kichik korxona assortimentida savdo hajmi keskin farqlanuvchi pozitsiyalar birga uchraydi. Ikkinchi bosqichda xato dispersiyasining o'zgarishi ehtiyot zaxirasi me'yoriga o'tkaziladi. Uchinchi bosqichda ozod bo'lgan aylanma mablag', qisqargan saqlash xarajati va yo'qotilgan savdodan kelib chiqadigan foyda o'zgarishi jamlanadi. Ushbu ketma-ketlik prognozlash loyihasini alohida texnik tadbir emas, investitsiya loyihasi sifatida baholash imkonini beradi va qoplanish muddatini hisoblashga asos yaratadi.

Kichik korxonaning imkoniyatlaridan kelib chiqib, joriy etishning bosqichma-bosqich modeli oqilona hisoblanadi. Dastlabki bosqichda savdo yozuvlarining to'liqligi va tartiblilik ta'minlanadi, chunki ma'lumot sifati algoritm tanlovidan ko'ra kuchliroq cheklovchi omil bo'lib qoladi. Keyingi bosqichda bulutli xizmat ko'rinishidagi tayyor yechim sinovdan o'tkaziladi va uning natijasi mavjud amaliyot bilan qiyoslanadi. Yakuniy bosqichda prognoz natijasi buyurtma tizimiga avtomatik uzatiladi. Bunday ketma-ketlik boshlang'ich sarfni past darajada saqlaydi hamda har bir bosqichda o'lchanadigan natija olishga imkon beradi, kichik korxona uchun esa aynan shu shart hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Kadrlar masalasi alohida o'rin tutadi. Xalqaro so'rov natijalariga ko'ra, texnologiyani chuqurroq o'zlashtirishga to'sqinlik qiluvchi omillar orasida o'qitish uchun vaqt yetishmasligi 38 foiz, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari 39 foiz ulush bilan yetakchi o'rinni egalladi [4]. Kichik korxonada mazkur cheklovlar ko'pincha bir shaxs zimmasiga tushadi, shu tufayli soddalashtirilgan interfeys va tayyor shablonlarga ega yechimlar amaliyotda afzallikka ega bo'ladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan nazariy tahlil sun'iy intellekt asosidagi talab prognozining kichik biznes uchun iqtisodiy qiymati prognoz aniqligining o'zida emas, uning zaxira va buyurtma qarorlariga uzatilishida shakllanishini ko'rsatdi. Xalqaro tanlov natijalari algoritmik ustunlikning aynan quyi agregatsiya darajasida - kichik korxona qaror qabul qiladigan darajada - yuqori ekanini tasdiqladi [1]. Rasmiy so'rov ma'lumotlari esa foydalanish qamrovi tez kengayayotganini, biroq foydalanish chuqurligi past qolayotganini qayd etdi [4].

Birinchi taklif ma'lumot bazasini tartibga solishga qaratiladi. Kichik korxonalarda savdo yozuvlarini yagona elektron shaklda yuritish, mahsulot kodlari va aksiya davrlarini alohida belgilash amaliyotini joriy etish maqsadga muvofiq, chunki keyingi barcha bosqichlarning sifati aynan shu bazaga bog'liq bo'ladi.

Ikkinchi taklif baholash tartibiga tegishli. Prognozlash loyihalarini baholashda xato ko'rsatkichi bilan bir qatorda ozod bo'lgan aylanma mablag', saqlash xarajatining o'zgarishi va yo'qotilgan savdo hajmi majburiy ko'rsatkich sifatida hisobga olinsa, loyiha natijasi korxona rahbari uchun tushunarli moliyaviy tilda ifodalanadi.

Uchinchi taklif tashkiliy qo'llab-quvvatlashga oid. Sun'iy intellekt strategiyasi doirasida yaratilayotgan infratuzilma imkoniyatlaridan kichik korxonalar keng foydalanishi uchun tarmoq assotsiatsiyalari va biznes inkubatorlari negizida umumiy prognozlash xizmatlarini tashkil etish oqilona yo'nalish hisoblanadi [8]. Bunday yondashuv har bir korxonadan mustaqil texnik salohiyat talab qilmaydi.

To'rtinchi taklif kadrlar tayyorlash bilan bog'liq. Oliy ta'lim va malaka oshirish dasturlariga talab prognozining iqtisodiy talqinini o'rgatuvchi qisqa modullarni kiritish, tayyor bulutli vositalar bilan amaliy mashg'ulotlar o'tkazish o'qitish uchun vaqt yetishmasligi muammosini sezilarli darajada yumshatadi [4].

Beshinchi taklif monitoringga tegishli. Kichik tadbirkorlik subyektlarida raqamli vositalardan foydalanish darajasini muntazam statistik kuzatuv doirasida qayd etib borish siyosat choralarining samaradorligini baholash uchun ishonchli asos yaratadi [6].

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Makridakis S., Spiliotis E., Assimakopoulos V. M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions // International Journal of Forecasting. 2022. Vol. 38, No. 4. P. 1346-1364. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169207021001874>
2. Spiliotis E., Makridakis S., Semenoglou A.-A., Assimakopoulos V. Exploring the representativeness of the M5 competition data. arXiv:2103.02941. 2021. URL: <https://arxiv.org/pdf/2103.02941>
3. OECD. AI adoption by small and medium-sized enterprises. OECD Publishing, Paris, 2025. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/12/ai-adoption-by-small-and-medium-sized-enterprises_9c48eae6/426399c1-en.pdf
4. OECD. Empowering SMEs in the age of AI: The 2026 OECD D4SME Survey. OECD Publishing, Paris, 2026. URL: https://www.oecd.org/en/publications/empowering-smes-in-the-age-of-ai_bf5a9816-en.html
5. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. Yalpi ichki mahsulot: analitik ma'lumot (2025-yil yanvar-sentabr). URL: https://stat.uz/img/press-reizlar/analitika-vvp_zb-lotin_p95454.pdf

6. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. O'zbekiston Respublikasida kichik tadbirkorlik: statistik axborot. URL: https://stat.uz/img/press-relizlar/kb_uz-12-shriftoxirgi_p77842.pdf
7. OECD. Emerging divides in the transition to artificial intelligence. OECD Publishing, Paris, 2025. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/emerging-divides-in-the-transition-to-artificial-intelligence_eeb5e120/7376c776-en.pdf
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ-358-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi qarori. URL: <https://lex.uz/uz/docs/-7158604>
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 22-oktabrdagi PF-189-son "Sun'iy intellekt texnologiyalarini yanada rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Farmoni. URL: <https://lex.uz/docs/-7789403>
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 19-martdagi PF-50-son "Kichik va o'rta biznesning iqtisodiyotdagi o'rnini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni. URL: <https://lex.uz/uz/docs/-7444738>