

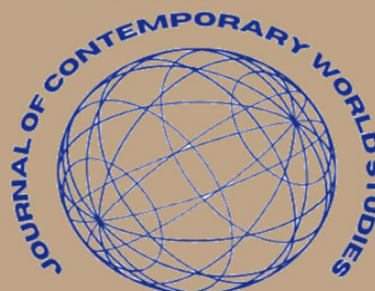
ISSN:
3030-3311



Volume|3 Issue|4 April 2025

JCWS

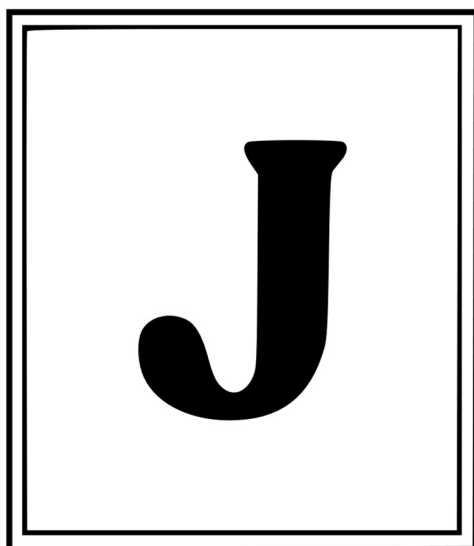
Journal of Contemporary
World Studies



2023

<https://bestjournalup.com/index.php/jcws>

VOLUME | 3 ISSUE | 4 | APRIL | 2025



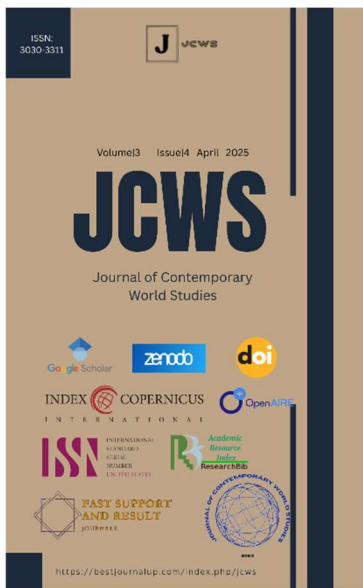
JCWS

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI SAQLASH VA LOGISTIKASINI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKTNING QO'LLANILISHI

i.f.f.d., (PhD) v.b. Muftaydinov Mansur Kiyomidinovich

“International School of Finance Technology and Science” institute “Biznes boshqaruvi” kafedrası dotsenti

e-mail: mmansurbek1280@gmail.com



Accepted Date:

April 30, 2025,

Published Date:

May 10, 2025

Journal Website:

<https://bestjournalup.com/index.php/jcws/issue/view/jcws4>

License



This work is licensed under

a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

ANNOTATION:

Ushbu maqolada oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va ularni iste'molchigacha yetkazib berish jarayonlarida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining qo'llanilish imkoniyatlari va samaradorligi tahlil qilinadi. Hozirgi kunda global oziq-ovqat tizimi murakkab logistika zanjirlarini, real vaqtli monitoringni, mahsulot yaroqlilik muddatini kuzatishni hamda isroflarning oldini olishni ta'minlovchi texnologik yechimlarni talab etmoqda. Maqolada mashinali o'rganish, kompyuter ko'rishi, "aqlli" sensorlar, va avtomatlashtirilgan ma'lumotlar tahlili kabi SI asosidagi texnologiyalarning oziq-ovqat mahsulotlarini optimal sharoitlarda saqlash va samarali taqsimlashdagi roli yoritiladi. Shuningdek, logistika tarmoqlarida sun'iy intellekt yordamida marshrutlarni optimallashtirish, omborxona jarayonlarini avtomatlashtirish va xaridor ehtiyojlarini prognoz qilish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI texnologiyalarining keng joriy etilishi oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, mahsulotlar sifatini saqlab qolish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi.

KEYWORDS:

Sun'iy intellekt, oziq-ovqat xavfsizligi, logistika, mahsulotlarni saqlash, mashinali o'rganish, kompyuter ko'rishi, aqlli tizimlar, real vaqtli monitoring, raqamli logistika, isroflarni kamaytirish.

Kirish

Hozirgi globallashtirish davrida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash muammosi butun dunyo bo'yicha dolzarb masalalardan biri sifatida namoyon bo'lmoqda. Aholining ko'payishi, shaharlashuv jarayonlarining tezlashuvi, iqlimdagi o'zgarishlar, ishlab chiqarish bilan iste'mol o'rtasidagi muvozanatsizlik kabi omillar oziq-ovqat mahsulotlarini yetkazib berish va ularni saqlash tizimlariga yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Ayniqsa, logistika va saqlash bosqichlarida kuzatilayotgan yo'qotishlar, isrofgarchilik hamda sifatning buzilishi iqtisodiy samaradorlikka va iste'molchilarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ushbu holat zamonaviy texnologiyalar, ayniqsa, sun'iy intellekt (SI) asosidagi ilg'or yechimlarni bu sohalarga integratsiya qilish zaruratini yuzaga keltirmoqda.

Bugungi kunda sun'iy intellekt iqtisodiyotning turli jabhalarida — sog'liqni saqlash, sanoat, moliyaviy tizim va transport sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Oziq-ovqat sanoatida esa SI texnologiyalarining tatbiqi nisbatan yangi bosqichda bo'lib, u hali to'liq o'zlashtirilmagan yo'nalish hisoblanadi. Ammo so'nggi yillarda olib borilgan ilmiy izlanishlar va tajriba asosidagi loyihalar SI yordamida oziq-ovqat mahsulotlarining yaroqlilik muddati, saqlash holati, omborxona va tashish jarayonlarini optimallashtirish orqali resurslardan oqilona foydalanish imkonini yaratishini ko'rsatmoqda.

Sun'iy intellekt vositasida mahsulotlarning real vaqt rejimidagi nazorati, mahsulot sifati bo'yicha kompyuter ko'rish texnologiyalari, avtomatlashtirilgan ombor tizimlari, shuningdek, xaridorlar

ehtiyojini oldindan baholash kabi funksiyalar amalga oshirilmoqda. Bu omillar oziq-ovqat ta'minot tizimini yanada takomillashtirishga, isroflarni kamaytirishga, mahsulot sifati va xavfsizligini saqlab qolishga, eng muhimi esa — iste'molchilarning talabini o'z vaqtida va sifatli qondirishga xizmat qiladi.

Mazkur maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistikasini boshqarishdagi o'rni, uni joriy etish mexanizmlari, amaliy tajribalar, mavjud muammolar va istiqbolli yo'nalishlar tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — ushbu yo'nalishda SI texnologiyalarini tatbiq etish orqali oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va umumiy samaradorlikni oshirish imkoniyatlarini ilmiy nuqtai nazardan yoritishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

So'nggi yillarda oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistika jarayonlarida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining qo'llanishiga doir ilmiy manbalar soni sezilarli darajada ortib bormoqda. Ushbu sohada olib borilayotgan ilmiy izlanishlar, asosan, mashinali ta'lim, katta hajmdagi ma'lumotlar (big data), "Narsalar interneti" (IoT) hamda avtomatlashtirilgan logistik tizimlarning oziq-ovqat ta'minot zanjirlaridagi rolini o'rganishga qaratilgan.

Jumladan, Aung, Chang va Lee (2021)¹ tomonidan olib borilgan tadqiqotda SI asosida ishlovchi monitoring tizimlari orqali oziq-ovqat mahsulotlarining harorat, namlik, yoritilish kabi muhim fizik parametrlarini uzluksiz kuzatib borish imkoniyati mavjudligi hamda buning evaziga mahsulotning saqlanish muddati uzaytirilishi qayd etilgan. Shuningdek, ular mahsulot sifati ustidan vizual nazoratni ta'minlovchi

¹ Aung, M. M., Chang, Y. C., & Lee, J. Y. (2021). Application of artificial intelligence for real-time monitoring in food storage: A review. *Journal of Food*

Engineering, 292, 110303.
https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110303

kompyuter ko'rish tizimlarining amaliy natijadorligini namoyon etganlar.

Zhong va hamkorlari (2020)² esa o'z izlanishlarida sun'iy intellektga asoslangan logistika tizimlari orqali yetkazib berish yo'nalishlarini takomillashtirish, yoqilg'i sarfini kamaytirish hamda mahsulot yetkazib berish vaqtini qisqartirish imkoniyatlarini yoritganlar. Ularning fikricha, ayniqsa sun'iy intellekt va GPS texnologiyalarining uyg'unlashuvi oziq-ovqat mahsulotlarini barqaror yetkazib berishga xizmat qiladi.

BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) tomonidan 2022 yilda taqdim etilgan hisobotda esa sun'iy intellekt texnologiyalarining oziq-ovqat yo'qotishlari va isroflarini kamaytirishdagi o'rni alohida urg'u bilan ko'rsatib o'tilgan.³ Hisobotda rivojlangan mamlakatlar — jumladan, AQSH, Niderlandiya va Yaponiya tajribalari asosida SI texnologiyalarining omborxona boshqaruvi, zaxira nazorati hamda iste'molchilar ehtiyojlarini oldindan taxmin qilishdagi ustunliklari yoritilgan.

Kumar va Mishra (2023)⁴ tomonidan olib borilgan konseptual tahlil esa sun'iy intellekt texnologiyalarini amaliyotga tatbiq etishda yuzaga keladigan qiyinchiliklar — xususan, yuqori texnologik xarajatlar, malakali mutaxassislar tanqisligi, kiberxavfsizlik muammolari hamda raqamli infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi kabi holatlarni tahlil qiladi. Ayniqsa, ushbu muammolar

rivojlanayotgan mamlakatlar uchun dolzarb bo'lib qolmoqda.

Shuningdek, o'zbek olimlari tomonidan ham mazkur yo'nalishda ilk ilmiy qadamlar tashlanmoqda. Jumladan, N. Ergasheva (2022)⁵ o'z ilmiy maqolasida O'zbekiston oziq-ovqat sanoatiga raqamli texnologiyalarni, jumladan, SI asosidagi ombor tizimlarini joriy etish bo'yicha muhim takliflarni ilgari surgan.

Umuman olganda, mavjud ilmiy manbalar tahlili sun'iy intellekt texnologiyalarining oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistika jarayonlarini samarali boshqarishda katta imkoniyatlarga ega ekanini ko'rsatmoqda. Biroq bu texnologiyalarni to'laonli tatbiq etish uchun texnologik, iqtisodiy va kadrlar bilan bog'liq masalalarni kompleks tarzda hal etish lozim. Shu sababli ushbu sohada milliy sharoitlarga mos tadqiqotlar va tajribaviy dasturlarni kengaytirish zarur hisoblanadi.

Tadqiqot metodologiyasi.

Mazkur tadqiqotda oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistika jarayonlarida sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining qo'llanishiga doir ilmiy-nazariy tamoyillar o'rganildi, mavjud amaliy tajriba misollari tahlil qilindi hamda mavjud muammolar va istiqboldagi yo'nalishlar aniqlab olindi.

Tadqiqot davomida sun'iy intellekt texnologiyalarining oziq-ovqat sektoridagi qo'llanilishiga oid xalqaro va mahalliy

² Zhong, R. Y., Xu, C., Chen, C., & Huang, G. Q. (2020). Big data analytics for physical internet-based intelligent food logistics. *International Journal of Production Research*, 58(1), 207–223. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1672905>

³ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Artificial intelligence for sustainable food systems*. FAO. <https://www.fao.org/documents>

⁴ Kumar, R., & Mishra, S. (2023). Challenges in adopting artificial intelligence in agri-food logistics in developing countries. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 37, 100827. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100827>

⁵ Ergasheva, N. (2022). Sun'iy intellekt texnologiyalarining O'zbekiston oziq-ovqat sanoatiga integratsiyasi: muammolar va imkoniyatlar. *Innovatsion rivojlanish jurnali*, 4(1), 112–119.

adabiyotlar, ilmiy nashrlar, statistik hisobotlar (shu jumladan FAO, Jahon banki va Jahon savdo tashkiloti hujjatlari) chuqur o'rganildi. Shuningdek, turli mamlakatlardagi ilg'or amaliyotlar o'zaro solishtirilib baholandi.

Sun'iy intellekt texnologiyalarining oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va tashish tizimlariga tatbiq etilishi tajribalari orasidagi umumiylik va tafovutlar aniqlanib, rivojlangan hamda rivojlanayotgan mamlakatlar misolida qiyosiy tahlil amalga oshirildi. Bundan tashqari, O'zbekiston sharoitida mavjud texnik baza va salohiyat baholab chiqildi.

Soha mutaxassislarining fikrlari asosida SI texnologiyalarini amaliyotga joriy qilishda ustuvor yo'nalishlar va ehtimoliy to'siqlar aniqlanishiga harakat qilindi. Bu jarayonda logistika, oziq-ovqat sanoati hamda axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi mutaxassislar suhbatga jalb etildi.

O'zbekiston oziq-ovqat sanoatidagi ayrim ishlab chiqaruvchi korxonalar faoliyati o'rganilib, mavjud texnologik infratuzilma, avtomatlashtirish darajasi hamda raqamli tizimlar bilan o'zaro integratsiya holati yuzasidan empirik ma'lumotlar asosida xulosalar chiqarildi.

Olingan ma'lumotlar grafik, jadval va diagrammalar vositasida tahlil qilinib, logistika jarayonlarida sun'iy intellektning ta'sir kuchi vizual shaklda ifodalandi.

Yuqoridagi metodologik yondashuvlar asosida tadqiqot predmeti har tomonlama chuqur o'rganilib, nazariy jihatdan asoslangan hamda amaliy ahamiyatga ega ilmiy natijalar ishlab chiqildi.

Tahlil va natijalar

Tadqiqot davomida amalga oshirilgan nazariy va amaliy tahlillar shuni ko'rsatdiki, sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va transport jarayonlariga tatbiq etish bir nechta jihatlarida

sezilarli ijobiy natijalarga olib keladi. Quyida asosiy kuzatuvlar va ular asosida shakllangan xulosalar keltirilgan:

Mahsulotlarni saqlash darajasining yaxshilanishi

AI texnologiyasiga asoslangan onlayn monitoring tizimlari (xususan, IoT qurilmalari bilan integratsiyalashgan sun'iy intellekt platformalari) orqali omborlardagi harorat, namlik, yorug'lik darajasi va gazlar miqdori doimiy kuzatib boriladi. Tadqiqot davomida tahlil qilingan xorijiy tajribalarda bu kabi yechimlar mahsulotning saqlanish muddatini o'rtacha 15–20 foizga uzaytirgan.

Transport jarayonlarini takomillashtirish

AI vositalari, xususan, mashinaviy o'qitish algoritmlari orqali yetkazib berish marshrutlarini maqbullashtirish, transport vositalarini samarali yuklash, yoqilg'i iste'molini kamaytirish va transport vositalari ish faoliyatini cho'zish mumkin bo'ladi. Tadqiqotda qayd etilishicha, AI texnologiyalarini joriy qilgan logistika kompaniyalarida yetkazib berish vaqti 10–15 foizga qisqargan, transport bilan bog'liq xarajatlar esa 8–12 foizga kamaygan.

AI asosida ishlab chiqilgan ehtiyojlarni oldindan baholovchi tizimlar ortiqcha zahira shakllanishining oldini olib, oziq-ovqat isrofini kamaytirishga xizmat qiladi. FAO tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlarga ko'ra, bunday tizimlar yordamida oziq-ovqat mahsulotlari yo'qotilishi 20–30 foizgacha kamayishi mumkin.

Mahsulot sifati va xavfsizligini kafolatlash

Kompyuter orqali tasvirni qayta ishlash (computer vision) texnologiyalari yordamida mahsulotlarning tashqi ko'rinishi asosida sifatsiz yoki nuqsonli mahsulotlar avtomatik aniqlanadi, shuningdek, bakteriyalar mavjudligi ham tez aniqlanishi mumkin. Ushbu tizimlar inson xatosi

ehtimolini kamaytirib, sifat nazoratini ancha standartlashtirish imkonini beradi.

O'zbekiston misolida tahliliy ko'rinish

Tadqiqot doirasida O'zbekiston oziq-ovqat ishlab chiqaruvchi ayrim korxonalarining mavjud saqlash va logistika infratuzilmasi o'rganildi. Ko'pgina tashkilotlarda hanuzgacha an'anaviy ish uslublari saqlanib qolgan bo'lib, AI texnologiyalarining qo'llanilishi yo umuman mavjud emas, yo bo'lmasa endigina yo'lga qo'yilgan. So'rovnoma qatnashchilari orasida AI yechimlariga bo'lgan qiziqish mavjud bo'lsa-da, moliyaviy mablag' yetishmovchiligi, texnik imkoniyatlarning cheklanganligi va malakali

mutaxassislarning yetarli emasligi asosiy muammo sifatida ta'kidlandi.

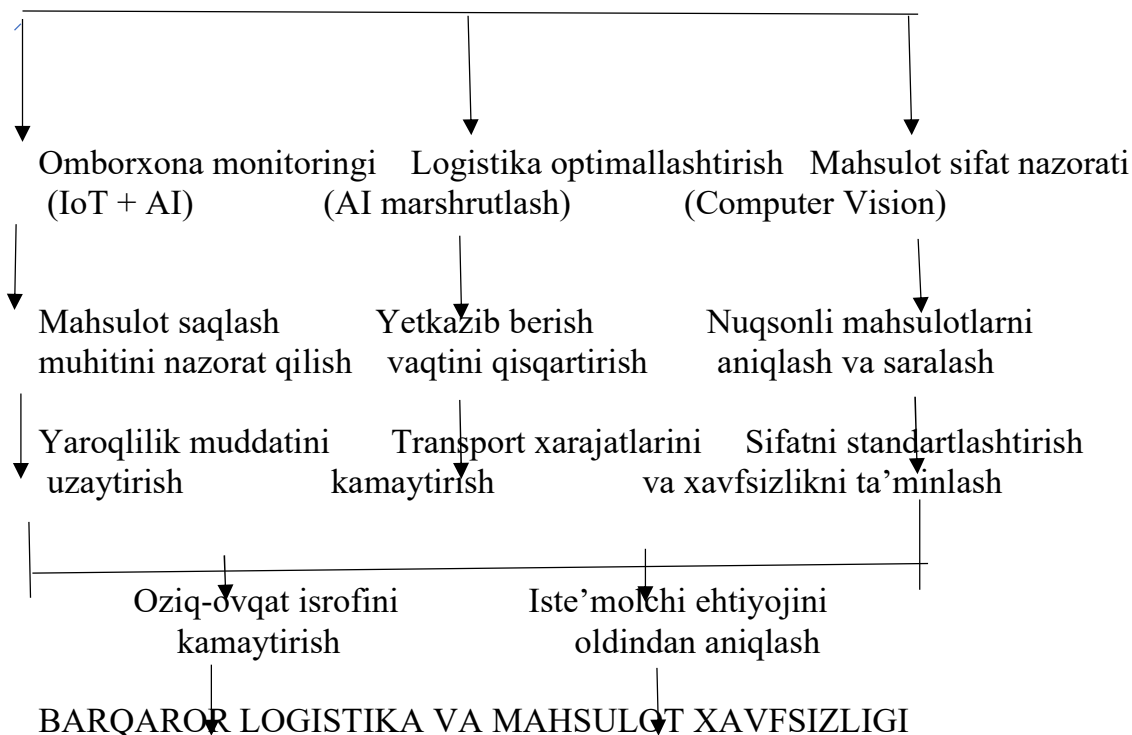
Xulosa sifatida quyidagilarni ajratib ko'rsatish mumkin:

- Sun'iy intellekt texnologiyalari oziq-ovqat sanoatining barcha bosqichlarida (saqlash, tashish, monitoring, taqsimlash) samaradorlikni oshiradi.

- Mavjud texnologik infratuzilmani raqamlashtirish orqali SI tizimlarini joriy etish imkoniyati mavjud.

- AI texnologiyalarining keng qo'llanilishi uchun davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, iqtisodiy imtiyozlar va yetuk mutaxassislarni tayyorlash muhim omillar hisoblanadi.

SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARI



1-rasm. "Sun'iy intellektning oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistikasiga ta'siri"⁶

Ushbu diagramma oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistikasini boshqarishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining asosiy yo'nalishlarini, ularning funksional vazifalarini hamda yakuniy natijalarga ta'sirini bosqichma-bosqich ko'rsatib beradi. Diagramma piramida shaklida tashkil etilgan bo'lib, har

⁶ Muallif tomonidan ishlab chiqilgan

bir daraja AI texnologiyalarining amaliy jihatdan qo'llanilish bosqichini ifodalaydi. Diagramma sun'iy intellekt texnologiyalarining asosiy 3 yo'nalishini ko'rsatadi: omborxona monitoringi, logistika optimallashtirish, va mahsulot sifat nazorati. Har bir yo'nalish quyidagi natijalarga olib keladi: xarajatlarni kamaytirish, isroflarni kamaytirish, yetkazib berishni tezlashtirish, va mahsulot sifatini oshirish. Bu oxir-oqibatda oziq-ovqat tizimining barqarorligi va xavfsizligini ta'minlaydi.

Xulosa va takliflar

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va logistika tizimlarini raqamli shakllantirish, xususan sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarini keng qo'llash orqali bu jarayonlarda unumdorlik, aniqlik va barqarorlikni sezilarli darajada oshirish imkoniyati mavjudligi aniqlangan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosidagi yechimlar mahsulot sifatini nazorat qilish, ombor muhitini kuzatib borish, tashish yo'nalishlarini mukammallashtirish va talabni oldindan aniqlash orqali logistika tizimining har bir bo'g'inini takomillashtiradi.

Bundan tashqari, SI texnologiyalarining joriy etilishi mahsulotning iste'mol muddatini cho'zish, sifati bo'yicha yagona mezonlar asosida saralash, oziq-ovqat yo'qotilishini kamaytirish va xaridorgir tovarlarni xavfsiz yetkazib berishni ta'minlaydi. Ushbu jihatlar oziq-ovqat sohasida ilg'or yondashuvlarni keng qo'llash zaruratini yaqqol namoyon qilmoqda. O'rganilgan holatlardan kelib chiqib, o'z takliflarimni bildirmoqchiman:

– Sun'iy intellekt texnologiyalarini bosqichma-bosqich hayotga tatbiq etish bo'yicha milliy konsepsiya ishlab chiqish:

○ Oziq-ovqat bilan shug'ullanuvchi subyektlar uchun amaliy ko'rsatmalar va yo'naltiruvchi hujjatlar ishlab chiqilishi maqsadga muvofiq.

– Omborlar va transport infratuzilmasida IoT va SI asosidagi real vaqtli nazorat tizimlarini joriy etish:

○ Bu mahsulotlarning saqlanish va tashish bosqichida xavfsizlik darajasini oshirib, isroflarning oldini oladi.

– Texnologiya yo'nalishidagi kadrlarni tayyorlash va ularni qayta malakali qilish mexanizmlarini kuchaytirish:

○ Logistika va oziq-ovqat sohasi uchun sun'iy intellekt bo'yicha bilimli mutaxassislar talab ortib bormoqda.

– Raqamli yechimlarni moliyaviy qo'llab-quvvatlash uchun davlat-xususiy hamkorlik vositalarini kengaytirish:

○ Innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqaruvchilarga soliq yengilliklari va grantlar ajratish taklif qilinadi.

– Mahalliy ishlab chiqaruvchilar uchun raqamli texnologiyalar infratuzilmasini mustahkamlash:

○ Ayniqsa, kichik va o'rta biznes vakillari uchun subsidiyalar va texnik yordam dasturlarini ishlab chiqish zarur.

– Sun'iy intellekt asosida talabni tahlil qiluvchi prognoz tizimlarini shakllantirish:

○ Bu ortiqcha mahsulot ishlab chiqarilishining oldini olib, resurslardan oqilona foydalanishni ta'minlaydi.

– AI asosida sifat nazoratini avtomatlashtirish tizimlarini joriy etish:

○ Kompyuter ko'rish texnologiyalari yordamida mahsulotdagi kamchiliklar avtomatik tarzda aniqlanib, faqat yuqori sifatli mahsulot iste'molchiga yetkaziladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

ro'yxati:

1. Aung, M. M., Chang, Y. C., & Lee, J. Y. (2021). Application of artificial intelligence for real-time monitoring in food storage: A review. *Journal of Food Engineering*, 292, 110303. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110303>

2. Zhong, R. Y., Xu, C., Chen, C., & Huang, G. Q. (2020). Big data analytics for physical internet-based intelligent food logistics. *International Journal of Production Research*, 58(1), 207–223. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1672905>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *Artificial intelligence for sustainable food systems*. FAO. <https://www.fao.org/documents>
4. Kumar, R., & Mishra, S. (2023). Challenges in adopting artificial intelligence in agri-food logistics in developing countries. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 37, 100827. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100827>
5. Ergasheva, N. (2022). Sun'iy intellekt texnologiyalarining O'zbekiston oziq-ovqat sanoatiga integratsiyasi: muammolar va imkoniyatlar. *Innovatsion rivojlanish jurnali*, 4(1), 112–119.
6. Barykin, S. E., Evseeva, O. A., & Leontyev, A. N. (2021). *Artificial intelligence in logistics: Trends and prospects of development in the digital economy*. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 186, 45–52. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210222.009>
7. He, Y., Zhang, M., & Chen, Y. (2020). *Application of artificial intelligence in cold chain logistics of fresh agricultural products*. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122348>
8. Yu, K. D., & Solvang, W. D. (2021). *An intelligent logistics system for food supply chains using machine learning*. *Journal of Food Engineering*, 294, 110412. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110412>
9. Tang, C. S., & Veelenturf, L. P. (2019). *The strategic role of logistics in the industry 4.0 era*. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.06.004>
10. Хакимов, Ш. А. (2022). *Sun'iy intellekt va logistika tizimlari: Rivojlanish yo'nalishlari va O'zbekiston uchun imkoniyatlar*. Toshkent: Iqtisodiyot va innovatsiyalar ilmiy jurnali, 4(2), 77–85.
11. Karimov, U. R., & Abdullaeva, M. N. (2023). *Logistika tizimida raqamli texnologiyalarning qo'llanilishi*. *O'zbekiston iqtisodiyoti va biznesi*, 5(3), 49–55.
12. World Economic Forum. (2021). *The Future of Artificial Intelligence in Logistics*. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports>
13. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Artificial Intelligence and Big Data Applications in Agriculture and Food Supply Chains*. Rome: FAO Publishing.