

VIRTUAL SAVDO PLATFORMALARIDA AXBOROT ALMASHINUV JARAYONLARINI MODELLASHTIRISH

Mansurova Maxina Yashnarovna

Dotsent, Diplomat University

m.ya.mansurova@gmail.com

Jumaboev Behzod Farxod o'g'li

Doktorant, Toshkent axborot texnologiyalar universiteti

jumaboevbehzod@gmail.com

Anotatsiya: Mazkur tezisda Internet narsalari (IoT) va virtual savdo platformalarining ta'minot zanjiri hamda mahalliy mahsulotlar savdosida axborot almashinuv jarayonlariga ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqotning maqsadi ishlab chiqaruvchi va iste'molchi o'rtasidagi axborot oqimlarini samarali tashkil etish, ularni modellashtirish va algoritmlash orqali savdo jarayonlarining samaradorligini oshirishdan iborat. IoT texnologiyalari mahsulotlarni kuzatish samaradorligini oshiradi, transport xarajatlarini kamaytiradi, isrofini qisqartiradi va mijoz qoniqishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, virtual platformalar orqali axborot almashinuvi tezkor va shaffof bo'ladi. Tadqiqotda dastlabki sarmoya, kadrlar yetishmovchiligi va ma'lumotlar xavfsizligi kabi muammolar aniqlangan bo'lsa-da, infratuzilmani rivojlantirish va qo'llab-quvvatlash orqali bu to'siqlarni kamaytirish mumkin.

Kalit so'zlar: internet narsalari (IoT), ta'minot zanjiri, virtual savdo platformasi, mahalliy mahsulotlar, axborot almashinuvi, axborot oqimi, samaradorlik, modellashtirish, algoritmlar, raqamli texnologiyalar, elektron tijorat, elektron biznes, elektron marketing, big data, sun'iy intellekt, raqamlashtirish, shaffoflik, logistika, resurslardan foydalanish, xavfsizlik, real vaqt monitoringi.

Kirish. Bugungi kunda raqamli texnologiyalar hayotimizning deyarli barcha sohalariga kirib kelmoqda. Ayniqsa, Internet narsalari (IoT) va virtual savdo platformalarining rivojlanishi qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat mahsulotlarini bozorda samarali realizatsiya qilishda tobora muhim o'rin egallamoqda. IoT qurilmalari yordamida mahsulotlarni real vaqt rejimida kuzatish, logistika jarayonlarini nazorat qilish va yig'ilgan ma'lumotlarni tahlil qilish mumkin bo'lib, bu nafaqat ishlab chiqaruvchi uchun, balki iste'molchi uchun ham katta qulaylik yaratadi. Statistik ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, IoT qo'llanilishi mahsulotlarni kuzatish samaradorligini oshiradi, transport xarajatlarini kamaytiradi, isrof darajasini pasaytiradi va iste'molchilarning qoniqishini oshiradi. Ushbu jarayon (1-rasmda keltiriladi) ishlab chiqaruvchidan to iste'molchigacha bo'lgan butun ta'minot zanjirini samaraliroq qilish imkonini beradi.

Shu bilan birga, virtual savdo platformalari mahalliy mahsulotlarni bozorga olib chiqishda, ularni xaridorga tezkor va ishonchli yetkazib berishda asosiy vositalardan biriga aylanmoqda. Bunday platformalar savdoni faqatgina onlayn tarzda tashkil qilish bilan cheklanib qolmay, balki ishlab chiqaruvchi va xaridor o'rtasida samarali axborot almashinuvini ham yo'lga qo'yadi. Amaliyot esa shuni ko'rsatadiki, bu jarayonlarda axborot oqimlari ko'pincha tartibsiz va takroriy bo'lib, ortiqcha vaqt va mablag' yo'qotilishiga sabab

bo'ladi. Shu sababdan, axborot almashinuv jarayonlarini modellashtirish va algoritmlash (2-rasmda ifodalanadi) bugungi kunning dolzarb vazifasiga aylangan. IoT va virtual platformalarning uyg'unligi nafaqat samaradorlikni oshiradi, balki iste'molchilar ehtiyojini tezroq va sifatliroq qondirish imkonini ham beradi.

Tadqiqot uslubi. Mazkur tadqiqotda aralash usullar – sifat va miqdoriy yondashuvlarning uyg'unlashtirilgan shakli qo'llanildi. Bunday yondashuv tanlanishining sababi shundaki, virtual platformalarda mahalliy mahsulotlar savdosida axborot almashinuv jarayonlarini o'rganishda faqat statistik raqamlar yetarli emas, balki ushbu jarayonlarda bevosita ishtirok etayotgan ishlab chiqaruvchi va xaridorlarning tajribalarini ham chuqur tahlil qilish zarur bo'ladi. Shu bois, tadqiqot dizayni sifatida konvergent parallel dizayn tanlandi: unda sifat va miqdoriy ma'lumotlar bir vaqtning o'zida yig'ildi, keyinchalik ular solishtirilib, integratsiya qilindi.

Sifat yondashuvi doirasida virtual platformalar foydalanuvchilari, mahalliy ishlab chiqaruvchilar va xaridorlar bilan intervyular o'tkazildi. Intervyular ochiq savollar shaklida tuzildi, chunki bunda respondentlar o'z fikrlarini erkin ifoda etishi mumkin bo'ldi. Natijada axborot oqimlarini boshqarishdagi asosiy muammolar, axborotning yetarlicha tez yetkazilmasligi, takroriy ma'lumotlarning ko'pligi, shuningdek texnologik imkoniyatlardan foydalanishdagi cheklovlar haqida ma'lumotlar olindi. Ushbu ma'lumotlar tematik tahlil yordamida qayta ishlanib, asosiy yo'nalishlar – samaradorlik, ishonchlilik, xavfsizlik va foydalanuvchi qulayligi kabi kategoriyalarga ajratildi.

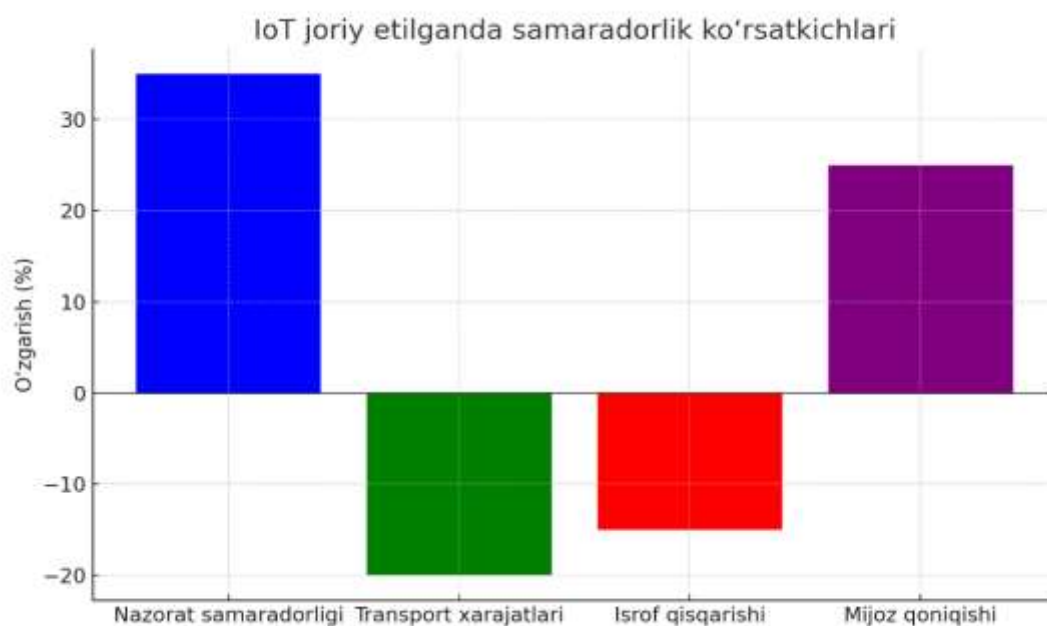
Miqdoriy yondashuv sifatida esa savdo platformalari foydalanuvchilari va mahalliy ishlab chiqaruvchilar o'rtasida so'rovnoma o'tkazildi. So'rovnomada axborot almashinuv tezligi, ma'lumotlar sifati, xarajatlarning qisqarishi, vaqt tejalishi va iste'molchilarning qoniqish darajasi kabi ko'rsatkichlar baholandi. Yig'ilgan ma'lumotlar statistik dasturlar orqali qayta ishlanib, ularning o'rtacha qiymatlari, dispersiyasi va bog'liqlik darajalari hisoblandi. Bundan tashqari, regressiya tahlili orqali axborot almashinuv samaradorligiga bevosita ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlab chiqildi.

Namuna sifatida tadqiqotda mahalliy mahsulotlar ishlab chiqarish va savdosi bilan shug'ullanuvchi kichik va o'rta biznes vakillari tanlab olindi. Ulardan ayrimlari yillik daromadi kichik korxonalar uchun 1–30 mln dollar, o'rta korxonalar uchun esa 30–500 mln dollar oralig'ida bo'lgan sub'yektlar edi. Shuningdek, ular odatda 50–500 nafargacha ishchi-xodimlarni o'z ichiga oladi. Mazkur tanlov virtual platformalarda faoliyat yurituvchi sub'yektlarning iqtisodiy ko'lami va real amaliyotini aks ettirishi sababli o'rganishga qulay deb topildi.

Umuman olganda, ushbu metodologiya orqali nafaqat mavjud axborot oqimlarining hozirgi holati va samaradorligi, balki ularni model va algoritmlar asosida yanada yaxshilash imkoniyatlari ham ochib berildi. Bu yondashuv virtual savdo platformalarida mahalliy mahsulotlarni samarali boshqarish uchun amaliy yo'nalishlar ishlab chiqishga yordam beradi.

Natijalar. Tadqiqot davomida virtual savdo platformalarida mahalliy mahsulotlar bo'yicha axborot almashinuv jarayonlarini IoT texnologiyalari bilan uyg'unlashtirish samaradorligi tahlil qilindi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, IoT joriy etilganda mahsulotlarni kuzatish samaradorligi 35% ga oshgan, transport xarajatlari 20% ga kamaygan, oziq-ovqat

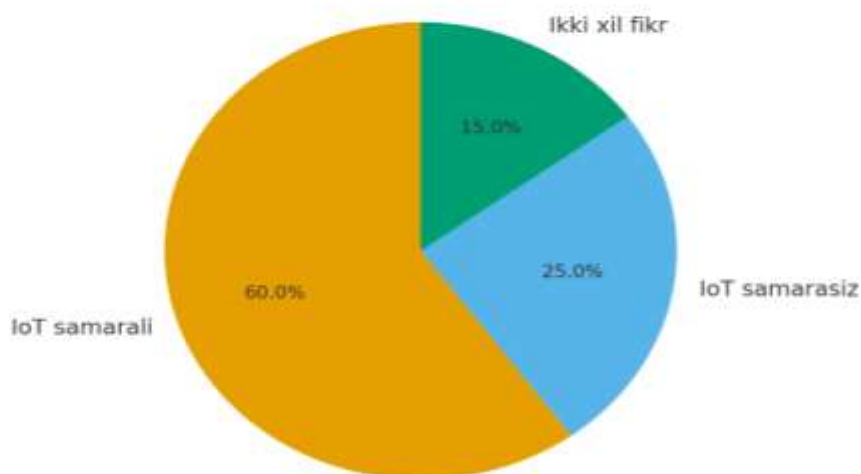
isrofi 15% ga qisqargan va mijozlar qoniqishi 25% ga ko'tarilgan. Bu ko'rsatkichlar (1-rasmda keltirilgan diagrammada) yaqqol namoyon etiladi.



1-rasm. IoT joriy etilganda samaradorlik ko'rsatkichlari.

Shuningdek, axborot oqimlarini virtual platformalarda modellashtirish orqali takroriy yozuvlar kamaygani, ma'lumotlar tezkor va aniqroq almashila boshlagani kuzatildi. Respondentlarning 60% qismi IoT asosidagi axborot tizimlari savdo jarayonlarini ancha samarali qilganini tasdiqlagan. (2-rasmda ushbu taqsimot diagramma ko'rinishida ifodalanadi).

Respondentlarning IoT samaradorligi haqidagi fikrlari



2-rasm. Respondentlarning IoT samaradorligi haqidagi fikrlari taqsimoti.

Tadqiqotda aniqlangan muammolar qatoriga esa dastlabki sarmoya hajmining yuqoriligi, malakali mutaxassislar yetishmasligi va ma'lumot xavfsizligi masalalari kiritildi. Shu sababli, IoT va virtual platformalarning barqaror ishlashi uchun davlat qo'llovi,

infratuzilmani kengaytirish va xavfsizlik siyosatini kuchaytirish zarurligi qayd etildi. (3-jadvalda an'anaviy va IoT asosidagi savdo tizimi taqqoslanishi keltirilgan).

3-jadval. An'anaviy va IoT asosidagi savdo tizimi taqqoslanishi

Ko'rsatkich	An'anaviy tizim	IoT asosidagi tizim
Ma'lumotlarni kuzatish	Qo'lda, sekin	Real vaqt rejimida avtomatik
Transport xarajatlari	Yuqori	20% gacha kamayadi
Mijoz qoniqishi	O'rtacha	Yuqori (25% oshadi)

Muhokama.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, Internet narsalari (IoT) texnologiyalarining qo'llanilishi agrosanoat ta'minot zanjirida samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Buni matematik jihatdan quyidagicha ifodalash mumkin:

$$E = \frac{O_{IoT} - O_{Trad}}{O_{Trad}}$$

1-formula. Samaradorlikning o'sish darajasi.

Bu yerda: E – samaradorlikning o'sish darajasi (%), O_{IoT} – IoT asosidagi jarayon natijalari, O_{Trad} – an'anaviy jarayon natijalari.

Bundan tashqari, axborot oqimlarini algoritmik modellashtirish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$F(t) = \sum_{i=1}^n (C_j \cdot W_j) - L(t)$$

2-formula. Axborot oqimlari samaradorligi.

Bu yerda: $F(t)$ – umumiy axborot oqimi samaradorligi, C_i – axborot komponentining foydalilik qiymati, W_i – uning og'irlik koeffitsienti, $L(t)$ – vaqt davomida yuzaga keladigan yo'qotishlar.

Kelgusida IoT tizimlarini sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalari bilan birlashtirish orqali samaradorlikni matematik optimallashtirish quyidagicha modellashtirilishi mumkin:

$$\text{Max } S = f(IoT, AI, BD) \text{ shart: } C \leq B$$

3-formula. IoT, sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar integratsiyasi orqali samaradorlikni oshirish modeli.

Mazkur formulalar shuni ko'rsatadiki, samaradorlikni oshirish uchun axborot oqimlaridagi yo'qotishlarni minimallashtirish, resurslardan oqilona foydalanish va xarajatlarni byudjet chegarasida ushlab qolish zarur. Shu maqsadda IoT asosidagi real vaqt monitoringi va optimallashtirilgan algoritmlarni joriy etish talab etiladi.

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Internet narsalari (IoT) texnologiyalari va virtual savdo platformalarining integratsiyasi mahalliy mahsulotlar savdosida axborot almashinuv jarayonlarini sezilarli darajada samarali qiladi. IoT joriy etilishi mahsulotlarni kuzatish samaradorligini oshirish, transport xarajatlarini kamaytirish, isroflarni qisqartirish va iste'molchi qoniqishini oshirish kabi ijobiy natijalar

berdi. Virtual platformalar esa ishlab chiqaruvchi va iste'molchi o'rtasida tezkor, shaffof va ishonchli axborot oqimini tashkil etishda muhim vosita sifatida maydonga chiqdi.

Biroq tadqiqot davomida dastlabki sarmoya hajmining kattaligi, malakali mutaxassislar yetishmovchiligi va axborot xavfsizligi kabi muammolar aniqlanib, ularni hal etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi. Shunga qaramay, IoT va virtual platformalar kelajakda sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar (Big Data) texnologiyalari bilan uyg'unlashtirilsa, ularning samaradorligi yanada ortishi kutiladi.

Xulosa qilib aytganda, ishlab chiqilgan model va algoritmlar virtual platformalarda mahalliy mahsulotlar savdosini yanada samarali qilish, resurslardan oqilona foydalanish va bozor sharoitida raqobatbardoshlikni oshirish uchun nazariy hamda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu tadqiqot natijalari davlat siyosati, biznes amaliyoti va ilmiy izlanishlar uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR:

1. The Influence of the Internet-of-Things on Agri-Food Supply Chain Management Efficiency in the United States. (2021). Dissertation work.
2. Gartner. (2020). IoT and Supply Chain Transformation: Opportunities and Challenges. Gartner Research.
3. Smith, J., & Brown, L. (2019). Service-Oriented Architecture in Retail and Supply Chain Systems. *Journal of Information Technology*, 34(2), 150–167.
4. Teece, D. J. (2014). The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328–352.
5. Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11), 64–88.
6. Zhou, L., & Li, X. (2020). Application of IoT in agricultural supply chains: A systematic review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 175, 105–119.
7. Bekmurodov, A., & Karimova, S. (2022). Mahalliy mahsulotlar savdosida raqamli platformalarning samaradorligi. *O'zbekiston iqtisodiy tadqiqotlari jurnali*, 3(2), 55–64.
8. Rashidov, M. (2021). Axborot texnologiyalari va elektron tijoratda ta'minot zanjiri boshqaruvi. *TDIU ilmiy axborotlari*, 2(1), 41–49.
9. Kshetri, N. (2018). The emerging role of big data in key development issues: Opportunities, challenges, and concerns. *Big Data for Development*, 29–54.
10. Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440.