

SUT VA SUT MAHSULOTLARI KORXONALARI FAOLIYATIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH JARAYONLARI

Normuradov Nurbek Sunatillayevich

Toshkent xalqaro moliyaviy boshqaruv va texnologiyalar universiteti “Sun’iy
texnologiyalar va raqamli texnologiyalar” kafedrasi mudiri PhD, v.b. dotsent

ORCID: [0000-0002-9817-9066](https://orcid.org/0000-0002-9817-9066)

nurbek.normuradov90@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sut va sut mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalar faoliyatini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishning dolzarbligi va ahamiyati yoritilgan. Jahon iqtisodiyotida raqamli transformatsiya jarayonlarining jadallashuvi sharoitida Big Data, blokcheyn, sun’iy intellekt va bulutli hisoblash texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, sut mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarida raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini nazorat qilish, resurslardan oqilona foydalanish va ta’minot zanjirini takomillashtirish masalalariga e’tibor qaratilgan. Xorijiy mamlakatlar tajribasi asosida sut va sut mahsulotlarini qayta ishlash korxonalarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning istiqbolli yo‘nalishlari asoslangan.

Kalit so‘zlar: sut sanoati, sut mahsulotlarini qayta ishlash, raqamli texnologiyalar, raqamli transformatsiya, Big Data, blokcheyn, sun’iy intellekt, bulutli hisoblash, ishlab chiqarish samaradorligi.

Abstract: This article highlights the relevance and importance of improving the operations of milk and dairy processing enterprises through digital technologies. In the context of accelerating digital transformation in the global economy, the opportunities for applying Big Data, blockchain, artificial intelligence, and cloud computing technologies are analyzed. Particular attention is paid to increasing production efficiency, monitoring

product quality, optimizing resource utilization, and improving supply chain management through the implementation of digital technologies in dairy processing. Based on the experience of foreign countries, promising directions for the adoption of digital technologies in milk and dairy processing enterprises are identified and substantiated.

Keywords: dairy industry, dairy processing, digital technologies, digital transformation, Big Data, blockchain, artificial intelligence, cloud computing, production efficiency.

KIRISH

Jahonda oziq-ovqat sanoat ishlab chiqarishi darajasining jadal tarzda oshib borishi bilan sut-sut mahsulotlarini qayta ishlovchi korxonalarning raqamli texnologiyalar bilan ta'minlanishiga ehtiyoj kuchayib bormoqda. Bugungi kunda jahon iqtisodiyotining raqobatbardoshligini oshirishda raqamli texnologiyalarni jadal va tizimli rivojlantirish, Big Data, blokcheyn, sun'iy intellekt, bulutli hisoblash va boshqa zamonaviy texnologiyalarni maqsadli qo'llash dolzarb masalaga aylanmoqda[1]. Ilg'or raqamli texnologiyalarga kiritilayotgan investitsiyalarning umumjahon xarajatlaridagi ulushi barqaror o'sib borish xususiyatlariga ega bo'lgan holda 2024 yilda 23,4 % ga yetdi. Jahon raqamli iqtisodiyotining deyarli uchdan ikki qismi AQSH va Xitoyga to'g'ri keladi. Jahon raqamli texnologiya xarajatlarida dunyo aholisining 4,2 % va jahon yalpi ichki mahsulotning 26 % ga ega bo'lgan AQSHning ulushi 42 % ni, Xitoyning 2024 yilda chakana savdoning 39 % elektron tijorat tashkil qiladi. Shuningdek jahonda sut mahsulotlarni qayta ishlash jarayonlari ham dolzarb masala bo'lib qolmoqda, bu sohada AQSh (85%), va Evropa davlatlari (90%) peshqadam o'rinlarda turadi. Bu esa sut-sut mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirishning dolzarbligini namoyon etadi[2,3,4,5].

ASOSIY QISM

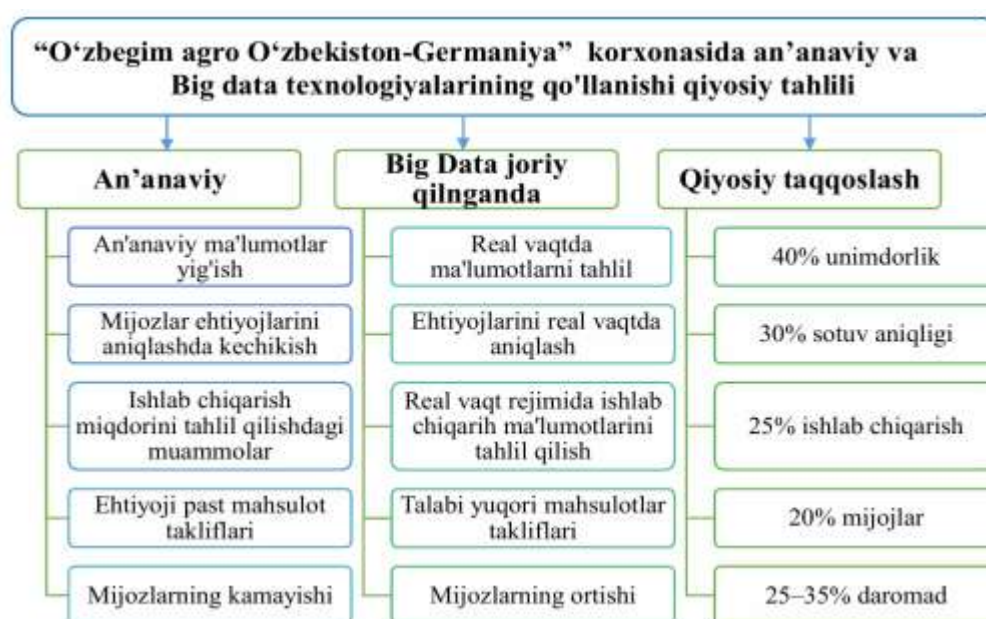
O'zbekiston iqtisodiyotida qishloq xo'jaligi strategik tarmoq bo'lib, mamlakat oziq-ovqat xavfsizligi, eksport salohiyatini oshirish va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlashda

muhim rol o'ynaydi. Ammo qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayonida bir qator tizimli muammolar mavjud. Ushbu muammolar infratuzilma, inson kapitali, moliyalashtirish, axborot va boshqaruv tizimlari hamda iqtisodiy va tashkiliy masalalar bilan bog'liq[6,7,8].

Takidlash joizki, mazkur tizimning samarali ishlashi qishloq xo'jaligi sohasida zamonaviy boshqaruv usullarini qo'llash, yangi texnologiyalarni joriy etish va axborot almashuvini optimallashtirish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Diagramma axborot tarqatish jarayonlarining barcha bosqichlarini yoritadi va ularni yagona tizim sifatida bog'laydi. Shu sababli, mazkur tizimni qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida axborot almashuvini takomillashtirishda kerakli bo'lgan tizim deb hisoblashimiz mumkun.

“O'zbegin agro O'zbekiston-Germaniya” korxonasida Big Data texnologiyalarini joriy etish an'anaviy usullarga nisbatan sezilarli iqtisodiy samara keltiradi. Real vaqtda ma'lumotlarni tahlil qilish mijozlar ehtiyojlarini aniqrog'i aniqlash, ishlab chiqarish va sotuv samaradorligini oshirish imkonini beradi[9].

Koronada sut mahsulotlarini qayta ishlashda raqamli texnologiyalarining joriy etilishi, ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish, qarorlar qabul qilinish va ishlab chiqarish hamda yetkazib berish sifat va samaradorligini keskin oshirishga xizmat qiladi. Natijada unumdorlik 40%, sotuv aniqligi 30%, ishlab chiqarish 25%, mijozlar bazasi 20% va daromad 25–35% ga oshadi(1-rasm).



1-rasm. “O‘zbekim agro O‘zbekiston-Germaniya” korxonasida” raqamli texnologiyasining qiyosiy tahlili.

Bu jarayonlarni bir necha yo‘nalishlar orqali ko‘rishimiz mumkin bo‘ladi. Infratuzilma bilan bog‘liq muammolar: raqamli texnologiyalarni samarali joriy qilish uchun mustahkam infratuzilma zarur. Biroq, O‘zbekistonning ko‘plab qishloq hududlarida internet qamrovi va sifatli aloqa tarmog‘i yetarli emas. Buning natijasida, IoT (Internet of Things), dronlar va boshqa raqamli qurilmalarni samarali qo‘llash imkoniyati kamaymoqda. Shuningdek, energiya ta’minotining uzluksiz emasligi va texnik vositalarning yetishmasligi raqamli texnologiyalarni keng ko‘lamda qo‘llashga to‘siq bo‘lmoqda[10].

Moliyalashtirish va iqtisodiy resurslarning cheklanganligi raqamli texnologiyalarni joriy qilishda katta moliyaviy xarajatlarni talab qiladi. O‘zbekistondagi ko‘plab fermer xo‘jaliklari cheklangan moliyaviy imkoniyatlarga ega bo‘lib, zamonaviy texnologiyalarni xarid qilish yoki ularni boshqarish uchun yetarlicha mablag‘ ajrata olmaydi. Davlat tomonidan taqdim etilayotgan subsidiyalar va moliyaviy yordamlar yetarli emasligi tufayli texnologiyalarni ommaviy joriy etish sekinlik bilan amalga oshirilmoqda. Bundan tashqari, xususiy va xalqaro investorlarni jalb qilish bo‘yicha tizimli ishlar yetarlicha yo‘lga qo‘yilmagan.

Inson kapitali va kadrlar malakasining yetishmasligi, Qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalardan samarali foydalanish uchun malakali kadrlarning mavjudligi muhim ahamiyatga ega. Ammo, ko'plab fermerlar va soha mutaxassislari raqamli texnologiyalarni boshqarish va ulardan foydalanish bo'yicha yetarli bilim va ko'nikmaga ega emas. Maxsus o'quv dasturlari va treninglar yetarlicha rivojlantirilmagan. Bu esa nafaqat raqamli texnologiyalarni joriy qilishni, balki ularning samaradorligini ham cheklab qo'ymoqda.

Axborot va boshqaruv tizimlarining rivojlanmaganligi, Qishloq xo'jaligida yagona axborot platformasining yo'qligi sohada axborot almashinuvini qiyinlashtiradi. Bu esa ishlab chiqarish, logistika va bozor ehtiyojlarini tahlil qilish jarayonlarini sustlashtiradi. Samarali boshqaruv tizimlari va axborot texnologiyalarining rivojlanmaganligi tufayli resurslarni optimal taqsimlash va boshqaruv qarorlarini qabul qilish jarayonlari izchil amalga oshirilmaydi.

Innovatsion texnologiyalarning yuqori narxi, Sun'iy intellekt, IoT va boshqa raqamli texnologiyalarni sotib olish va ulardan foydalanish ko'plab kichik fermer xo'jaliklari va kichik sut qayta ishlovchi korxonalari uchun moliyaviy jihatdan qimmatga tushadi. Bundan tashqari, qishloq xo'jaligi tarmog'ida bu texnologiyalarni joriy qilish uchun texnik xizmat va infratuzilma xarajatlari ham yuqori. Bu jarayonlarda raqamli texnologiyalar asosida qishloq xo'jaligini yanada kengroq imkoniyatlar asosida rivojlantirishda sut mahsulotlari, meva mahsulotlarini va boshqalarini qayta ishlovchi korxonalarga tadbiiq etishning yangicha usulini keltirish muhim hisoblanadi.

Qishloq xo'jaligi korxonalarida raqamli texnologiyalardan foydalanish darajasining 2020–2024 - yillar oralig'ida qanday o'zgarishlarga uchragani aks ettirilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha texnologiyalar bo'yicha foydalanish ko'rsatkichlari izchil ravishda oshib bormoqda.

Demak, IoT texnologiyalari qishloq xo'jaligi sohasida yetakchi o'rin egallab, 2020-yilda 25% dan 2024-yilda 45% ga oshgan. Bu texnologiyalar resurslardan samarali foydalanish va jarayonlarni avtomatlashtirish imkonini beradi. Shuningdek, dronlardan foydalanish darajasi ham sezilarli ravishda o'sgan bo'lib, 10% dan 35% ga yetgan. Bu esa

ekinlarni kuzatish, zararkunandalarni aniqlash va monitoring jarayonlarida dronlarning ahamiyatini ko'rsatadi.

Raqamli texnologiyalar tizimlaridan foydalanish 2020-yilda 9% ni tashkil etgan bo'lsa, 2024-yilda bu ko'rsatkich 30 % ga yetgan(1-jadvalda).

1-jadval

Qishloq xo'jaligi korxonalarida raqamli texnologiyalardan foydalanish (%ga)

Raqamli texnologiyar turlari					
Yillar	IoT	Dronlar	AI	ERP	CRM
2020	25	15	10	15	12
2021	30	20	15	18	15
2022	35	25	20	22	18
2023	40	30	25	28	22
2024	45	35	30	35	25

Raqamli texnologiyalar hosildorlikni prognozlash, jarayonlarni optimallashtirish va boshqaruv tizimlarini avtomatlashtirishda muhim rol o'ynamoqda. ERP tizimlari 2020-yilda 15 % dan 2024-yilda 35 % ga yetib, korxona resurslarini samarali boshqarishda keng qo'llanilgan. CRM tizimlari esa mijozlar bilan ishlashni yaxshilash maqsadida 2020-yilda 12 % bo'lgan darajadan 2024-yilda 25% ga oshgan

O'zbekistonning qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalarni keng joriy qilish uchun quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish zarur:

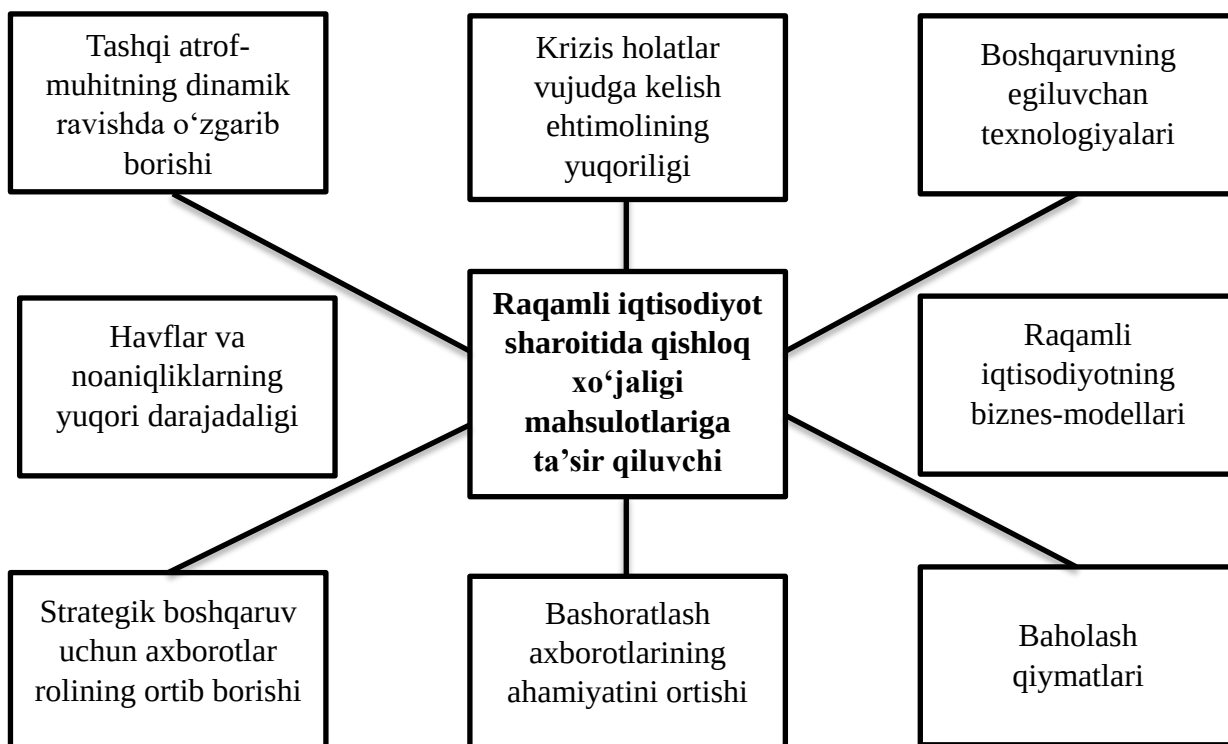
- qishloq hududlarida internet va infratuzilmani yaxshilash;
- davlat va xususiy sektor o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish;
- fermerlar va soha mutaxassislari uchun raqamli texnologiyalarni o'rgatishga qaratilgan maxsus ta'lim dasturlarini tashkil qilish;
- yagona axborot platformasini yaratish orqali axborot almashinuvini takomillashtirish.

Ushbu chora-tadbirlar orqali O'zbekiston qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalardan foydalanishdagi mavjud muammolarni bartaraf etish va sohaning raqobatbardoshligini oshirish imkoniyatlari kengayadi.

Tadqiqot ishimizda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra so'nggi yillarda jahon miqyosida qishloq xo'jaligi tarmog'i raqamli texnologiyalarni ishlab chiqarish va boshqaruv jarayonlariga keng joriy etmoqda. Atrof-muhit, ekin maydonlari, sut va boshqa qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlashda, zararkunandalar, o'simliklarning rivojlanish bosqichlari haqidagi ma'lumotlarni tahlil qilish, ularga real vaqt rejimida kirish va monitoringni amalga oshirish imkoniyatini beruvchi dasturlar qishloq xo'jaligi uchun alohida ahamiyat kasb etmoqda. Bu esa o'z navbatida, mazkur sohaga zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etib hosildorlikni oshirish hamda bu orqali aholi ehtiyojlari uchun zarur bo'lgan qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ko'proq yetishtirish lozimligini anglatadi.

1-rasmda axborotlashtirish jarayonining taqdim qilish mexanizmi ko'rsatilgan bo'lib, u axborotni turli ko'rinishlarda (matn, grafika, audio, video va bilim) yetkazish va undan samarali foydalanishni ta'minlash uchun zarur bo'lgan elementlarni o'z ichiga oladi. Ushbu mexanizm qishloq xo'jaligi faoliyatida raqamli texnologiyalarni qo'llashda asosiy vosita sifatida ishlatilishi mumkin bo'ladi.

Qishloq xo'jaligi mahsulotlariga bo'lgan talabning doimiy o'sishi talab va taklif o'rtasidagi nomutanosiblikni saqlab qolmoqda va bu oziq-ovqat yetishmovchiligi muammosining keskinlashuviga olib kelmoqda



2-rasm. Raqamli iqtisodiyotda qishloq xo'jaligi mahsulotlariga
ta'sir qiluvchi omillar

Ishlab chiqarish imkoniyatlari ekotizim salohiyati va qo'llanilayotgan texnologiyalar bilan chegaralanmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, 2022-yilning 15-noyabr kuni yer yuzidagi aholining soni 8 milliarddan oshdi, holbuki bu ko'rsatkich 2011-yil 31-oktabrda 7 milliardni tashkil etgan edi. Shunday qilib, 11 yildan ko'proq vaqt ichida insoniyat soni 1 milliard kishiga oshgan. Aholining bunday tez o'sishi jiddiy oqibatlariga olib kelmoqda. BMTning hisobotlariga ko'ra, aholi sonining o'sishi issiqxona gazlari chiqindilarining ortishi va atrof-muhit buzilishining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi(2- rasm).

XULOSA VA TAKLIFLAR

Tashqi muhitning tez o'zgarishi, yuqori xavflar va iqtisodiy inqiroz ehtimoli strategik boshqaruvga bo'lgan ehtiyojni oshiradi. Raqamli iqtisodiyot yangi biznes modellari va egiluvchan texnologiyalarni talab qiladi. Shu bilan birga, qishloq xo'jaligiga ta'sirni bashorat qilish va baholash qiymatlarini aniqlash uchun axborotlarning ahamiyati ortmoqda. Har bir qo'shimcha kishi sayyoramizning cheklangan biologik resurslariga bosimni oshiradi. Aholi sonining oshishidan ko'ra turmush darajasining yaxshilanishi iste'mol madaniyatiga ko'proq ta'sir qilmoqda. Masalan, agar dunyo aholisi AQSH aholisi kabi yashasa, sayyoramizning besh baravari zarur bo'lardi, ammo nigeriyaliklar kabi yashasa, mavjud resurslarning 70 %i yetarli bo'lardi.

Mutaxassislarning fikricha insoniyat tomonidan tashlangan chiqindilar hajmi so'nggi 40 yil ichida ikki barobar oshgan. Global Footprint Network ma'lumotlariga ko'ra, bugungi dunyo aholisi ehtiyojlarini qondirish uchun yiliga 175 % ekologik resurslar talab qilinadi. Buyuk Britaniyaning "Population Matters" tashkiloti ta'kidlashicha, biologik xilmaxillikning qisqarishi, o'rmonlarning kesilishi, iqlim o'zgarishi, atrof-muhit ifloslanishi va oziq-ovqat yetishmovchiligi kabi muammolar aholining ko'payishi bilan yanada kuchaymoqda.

Tadqiqot ishimizda qishloq xo'jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlar ulushi esa sezilarli ravishda kamayib, 2019-yilda 2,1% gacha tushgan, ammo keyinchalik 2024-yilda 8,9% ga yetgan. Bu o'zgarish davlat va yirik tashkilotlarning qishloq xo'jaligidagi ishtirokini pasaytirgan bozor iqtisodiyotiga o'tish jarayonini aks ettiradi. Jadvaldagi ma'lumotlar qishloq xo'jaligida xususiy sektorning rivojlanishi va dehqon xo'jaliklarining iqtisodiyotdagi barqaror rolini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, sohada yuqori samaradorlikka erishish uchun raqamli texnologiyalarni keng qo'llash va innovatsiyalarni joriy qilish zarurligi namoyon bo'lmoqda.

Sut mahsulotlari o'zining yuqori ozuqaviy qiymati va noyob ta'mi tufayli dunyo oshxonalarida keng qo'llaniladi. Har bir mamlakat sut mahsulotlarini o'z milliy an'analari va taomlarida foydalanadi. Sut mahsulotlari oziq – ovqat xavfsizligiga hissa qo'shishi, ozuqa xilma-xilligini oshirishi va qishloq va shahar aholisining sifatli ratsionga ega ovqatlanishi uchun muhim sanaladi. Shuningdek, bu mahsulotning inson salomatligi uchun foydaliligi va yuqori iqtisodiy qiymati uni dunyo bo'ylab yuqori baholanadigan oziq-ovqat manbaiga aylantiradi.

Xulosa qilib aytganda, global miqyosda aholi sonining ortishi, iste'mol hajmining kengayishi, tabiiy resurslarning cheklanganligi va ekologik muammolarning kuchayishi qishloq xo'jaligi hamda oziq-ovqat sanoati oldiga yangi vazifalarni qo'ymoqda. Tashqi muhitdagi beqarorlik, iqtisodiy inqiroz xavfi va raqobatning kuchayishi sharoitida qishloq xo'jaligi korxonalarini strategik boshqarish, mavjud resurslardan oqilona foydalanish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, raqamli texnologiyalar va innovatsion boshqaruv usullarini joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish, xavflarni oldindan baholash va iqtisodiy barqarorlikni ta'minlash imkonini beradi.

Shuningdek, qishloq xo'jaligida xususiy sektor va dehqon xo'jaliklarining muhim o'rnini ushbu sohada zamonaviy texnologiyalardan foydalanish zarurligini yanada oshiradi. Sut mahsulotlarining yuqori ozuqaviy qiymati, inson salomatligi uchun ahamiyati va iqtisodiy salohiyati esa ularni ishlab chiqarish, qayta ishlash, saqlash va iste'molchiga

yetkazib berish jarayonlarini samarali tashkil etishni talab qiladi. Shu nuqtayi nazardan, sut mahsulotlari ishlab chiqaruvchi va qayta ishlovchi korxonalarda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish mahsulot sifatini nazorat qilish, resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish zanjirining shaffofligini ta'minlash hamda oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlashga xizmat qiladi.

Demak, qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatining barqaror rivojlanishi strategik boshqaruv, innovatsion yondashuvlar va raqamli texnologiyalarning o'zaro integratsiyasiga bog'liq. Mazkur yo'nalishlarni rivojlantirish korxonalarining raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiy samaradorligini mustahkamlash va cheklangan tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning muhim sharti hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 24-yanvardagi "Ma'muriy islohotlar doirasida raqamli texnologiyalar sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-76-sonli Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi "“Raqamli O'zbekiston-2030” strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-6079-sonli Farmoni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 13-dekabrdagi "O'zbekiston Respublikasi davlat boshqaruviga raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat ham-da axborot tizimlarini joriy etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi PF-5598-sonli Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 24-maydagi "Raqamli xizmatlar qamrovi va sifatini oshirish hamda soha, tarmoq va hududlarni raqamli transformatsiya qilish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-162-sonli Qarori.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 26-avgustdagi "Sun'iy in-tellekt texnologiyalarini qo'llash bo'yicha maxsus rejimni joriy qilish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-5234-sonli Qarori.

- 6.** O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 15-iyundagi “Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatning rivojlanish holatini reyting baholash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-373-sonli Qarori.
- 7.** O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 28-apreldagi “Raqamli iqtisodiyot va elektron hukumatni keng joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4699-sonli Qarori.
- 8.** O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 21-noyabrdagi “Raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish maqsadida raqamli infratuzilmani yanada modernizatsiya qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4022-sonli Qarori.
- 9.** Demartini M., Orlandi I., Tonelli F. Food industry digitalization: from challenges and trends to opportunities // IFAC-PapersOnLine. – 2018.
- 10.** Hedman J., Kalling B. Information Systems Integration in the Food Industry: Value Chain and Organizational Impacts // Journal of Information Technology. – 2012.