



## **SUT VA SUT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA RAQAMLI TRANSFORMATSIYA JARAYONLARINI SAMARALI JORIY ETISHNING NAZARIY VA AMALIY ASOSLARI**

**Muallif:** Normuradov Nurbek Sunatilloevich <sup>1</sup>

**Affiliyatsiya:** Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti doktranti <sup>1</sup>

**DOI:** <https://doi.org/10.5281/zenodo.17589466>

### **ANNOTATSIYA**

Ushbu maqolada sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini samarali joriy etishning nazariy va amaliy asoslari tahlil qilinadi. Raqamli transformatsiya mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, resurslarni tejash va korxona samaradorligini oshirish imkonini beradi. Tadqiqotda zamonaviy raqamli texnologiyalar, jumladan, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, IoT (Internet of Things), ma'lumotlarni tahlil qilish va bulutli hisoblash vositalarining sut sanoatiga tatbiqi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, raqamli transformatsiyani joriy etishda yuzaga keladigan muammolar va ularni hal etishning amaliy yo'llari tavsiflanadi. Maqola nafaqat nazariy asoslarni, balki korxonalarda raqamli texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash bo'yicha amaliy tavsiyalarni ham taqdim etadi. Shu orqali, sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarining raqobatbardoshligini oshirishga qaratilgan strategik qarorlarni ishlab chiqish uchun ilmiy asos yaratiladi.

**Kalit so'zlar:** raqamli transformatsiya, sut mahsulotlari, ishlab chiqarish jarayoni, avtomatlashtirish, IoT, bulutli hisoblash, ma'lumotlarni tahlil qilish, samaradorlik.

### **KIRISH**

Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini joriy etish zamonaviy sanoatning muhim yo'nalishlaridan biridir. Raqamli texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, mahsulot sifatini oshirish, resurslarni samarali boshqarish va korxona raqobatbardoshligini ta'minlash imkonini beradi. An'anaviy ishlab chiqarish usullarida inson omili va qo'lda ma'lumot qayd etish jarayonlarni sekinlashtiradi, xatolarga olib keladi va mahsulot sifatini past darajada saqlashga sabab bo'ladi.

Shu sababli, zamonaviy korxonalar IoT qurilmalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, ma'lumotlarni tahlil qilish va bulutli hisoblash kabi raqamli yechimlarni tatbiq etishga intilmoqda.

Raqamli transformatsiya jarayonlarini joriy etish mahsulot sifati monitoringini doimiy qilish, ishlab chiqarish jarayonlarining tezkor va samarali bo'lishini ta'minlash, shuningdek, resurslarni tejash va xarajatlarni kamaytirish imkonini yaratadi. Ushbu maqola sut sanoatidagi raqamli transformatsiya jarayonlarini nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilishga bag'ishlangan bo'lib, zamonaviy texnologiyalarni tatbiq etishning afzalliklari va yuzaga keladigan muammolarni aniqlashga qaratilgan. Tadqiqot natijalari asosida korxonalarda raqamli yechimlarni samarali qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi va korxona samaradorligini oshirishga xizmat

qiladigan ilmiy asos yaratiladi. Shu bilan birga, maqola raqamli transformatsiya jarayonlarini rejalashtirish, amalga oshirish va nazorat qilishda qo'llaniladigan metodlar hamda texnologik yondashuvlarni yoritib beradi, bu esa sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarining raqobatbardoshligini oshirish uchun zarurdir.

## ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini tadqiq etishda xorijiy olimlarning ishlari tahlil qilindi. Wang va Zhao (2019) tadqiqotida IoT texnologiyalari orqali ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va mahsulot sifatini monitoring qilish imkoniyatlari o'rganilgan. Kim va Park (2020) bulutli hisoblash va ma'lumotlarni tahlil qilish vositalari yordamida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va resurslarni tejash bo'yicha amaliy tavsiyalarni taqdim qilgan. Singh va Kumar (2021) raqamli transformatsiya orqali ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va jarayonlarni optimallashtirish bo'yicha tajribalarni tahlil qilgan. Lopez va Fernandez (2018) tadqiqotida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri va texnologik jarayonlarni yaxshilash usullari yoritilgan. Patel va Singh (2022) esa raqamli transformatsiyani joriy etish jarayonida yuzaga keladigan muammolar, xavfsizlik masalalari va ularni bartaraf etish bo'yicha amaliy tavsiyalarni keltirgan.

Tadqiqot metodlari sifatida analitik, solishtirma va eksperimental yondashuvlar qo'llanildi. Analitik metod yordamida xorijiy adabiyotlar va tadqiqotlar tahlil qilindi, solishtirma metod orqali turli mamlakatlardagi sut korxonalaridagi raqamli transformatsiya jarayonlari va ularning natijalari taqqoslandi. Eksperimental metod yordamida IoT qurilmalari va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ishlab chiqarish jarayonlariga amaliy ta'siri sinovdan o'tkazildi. Shu orqali raqamli texnologiyalarni joriy etishning samarali yo'llari aniqlanib, yuzaga keladigan muammolar va ularni hal etish usullari tavsiflandi. Adabiyotlar tahlili tadqiqotning nazariy asoslarini mustahkamlashga, metodlar esa korxonalarda raqamli transformatsiyani amalga oshirishda qo'llaniladigan amaliy tavsiyalarni ishlab chiqishga yordam beradi. Natijada, maqola sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiyani samarali tatbiq etishning ilmiy va amaliy jihatlarini yoritadi.

## NATIJALAR

Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini tatbiq etish natijalari keltiriladi. Tadqiqot davomida IoT qurilmalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va bulutli hisoblash vositalari joriy etilgan korxonalarda ishlab chiqarish samaradorligi va mahsulot sifati o'rganildi. Natijalar ko'rsatdiki, raqamli transformatsiya joriy etilgan korxonalarda ishlab chiqarish jarayonlari tezlashgan va mahsulot sifati barqaror ravishda oshgan. Resurslardan foydalanish samaradorligi ham yaxshilangan, xususan energiya va xomashyo sarfi kamaygan.

1.1-jadvalda IoT tizimi joriy etilgan va etilmagan korxonalarda mahsulot sifati ko'rsatkichlari taqqoslanadi. 1-diagrammada ishlab chiqarish samaradorligi oylik ko'rsatkichlar bo'yicha aks ettirilgan.

### 1.1-jadval. lot tizimi joriy etilgan va etilmagan korxonalarda mahsulot sifati (%)

| Korxona turi                | Sifat ko'rsatkichlari (%) | O'rtacha (%) |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|
| IoT tizimi joriy etilgan    | 92, 95, 94                | 93,7         |
| IoT tizimi joriy qilinmagan | 85, 87, 86                | 86,0         |

1.2-jadval raqamli transformatsiya jarayonida yuzaga kelgan muammolar va ularni hal etish usullarini ko'rsatadi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, tizimlarni joriy etish jarayonida xodimlar malakasini oshirish va jarayonlarni doimiy nazorat qilish muhim ahamiyatga ega.

### 1.2-jadval. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi joriy etilgan va etilmagan korxonalarda ishlab chiqarish samaradorligi (%)

| Korxona turi              | Ishlab chiqarish hajmi (tonna/oy) | Samaradorlik (%) |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Avtomatlashtirilgan tizim | 120, 125, 123                     | 96               |
| Tizim joriy etilmagan     | 100, 102, 101                     | 82               |

Natijalar shuningdek, raqamli transformatsiya korxona xarajatlarini optimallashtirish va ishlab chiqarish jarayonlarini tezlashtirishga yordam beradi.

### 1.3-jadval. bulutli hisoblash yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish natijalari

| Metod             | Ma'lumotlarni qayta ishlash vaqti (soat) | Qaror qabul qilish tezligi (%) |
|-------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| Bulutli hisoblash | 2,1, 2,3, 2,2                            | 95                             |
| An'anaviy usul    | 5,2, 5,5, 5,3                            | 78                             |

1.3-jadvalda bulutli hisoblash yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish natijalari keltirilgan. Grafiklar va jadvallar yordamida natijalarni vizual tarzda taqdim etish tadqiqotning ilmiy ishonchliligini oshiradi. Shu bilan birga, natijalar tadqiqotning amaliy ahamiyatini ochib beradi va sut sanoatidagi korxonalarda raqamli transformatsiyani samarali joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish imkonini beradi.

## MUHOKAMA

Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini joriy etish natijalari va yuzaga kelgan muammolar tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, IoT qurilmalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va bulutli hisoblash vositalari joriy etilgan korxonalarda ishlab chiqarish samaradorligi sezilarli darajada oshgan, mahsulot sifati esa barqaror tarzda yaxshilangan. Shu bilan birga, resurslardan foydalanish samaradorligi oshgan,

energiya va xomashyo sarfi kamaygan. Natijalar tadqiqotning ilmiy asosini mustahkamlash bilan birga, amaliy jihatni ham yoritadi.

Muhokama davomida aniqlanishicha, raqamli tizimlarni joriy etish jarayonida xodimlarning malaka darajasi va texnologik jarayonlarni uzluksiz nazorat qilish eng muhim omil hisoblanadi. Tadqiqotda duch kelgan muammolar orasida dastlabki yuqori xarajatlar, texnologik jihozlarni integratsiya qilishdagi qiyinchiliklar va xodimlar tayyorgarligi yetarli bo'lmashligi kiritilgan. Shu bilan birga, bulutli hisoblash va ma'lumotlarni tahlil qilish vositalari yordamida qaror qabul qilish tezligi sezilarli darajada oshgan, bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va resurslarni samarali taqsimlashga imkon beradi.

Muhokama shuni ko'rsatadiki, raqamli transformatsiyani muvaffaqiyatli joriy etish uchun texnologik yechimlar bilan bir qatorda, xodimlarni doimiy ravishda o'qitish, texnologiyalarni sinovdan o'tkazish va jarayonlarni monitoring qilish zarur. Shu bilan birga, natijalar raqamli transformatsiya korxonalarda xarajatlarni kamaytirish, ishlab chiqarish hajmini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi. Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundaki, u sut sanoatidagi korxonalarda raqamli tizimlarni samarali tatbiq etish bo'yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqishga yordam beradi.

## XULOSA

Sut va sut mahsulotlari ishlab chiqarish korxonalarida raqamli transformatsiya jarayonlarini samarali joriy etishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, IoT qurilmalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va bulutli hisoblash vositalari korxonalarda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini barqarorlashtirish va resurslardan foydalanishni optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi.

Analiz natijalari asosida aniqlanishicha, raqamli transformatsiya joriy etilgan korxonalarda ishlab chiqarish jarayonlari 20–25% gacha tezlashgan, energiya va xomashyo sarfi esa sezilarli darajada kamaygan. Shu bilan birga, xodimlarning malakasini oshirish, texnologik jarayonlarni uzluksiz nazorat qilish va tizimlarni sinovdan o'tkazish muhim ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlandi.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, raqamli transformatsiya korxona xarajatlarni kamaytirish, ishlab chiqarish hajmini oshirish va sifatni barqaror darajada ta'minlash imkonini beradi. Natijalar amaliy jihatdan ham ahamiyatli bo'lib, ular sut sanoatidagi korxonalarda raqamli texnologiyalarni samarali joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishga yordam beradi.

Xulosa sifatida aytish mumkinki, raqamli transformatsiya nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish, balki korxonalarning raqobatbardoshligini oshirish va strategik rivojlanishiga xizmat qiladi. Shu sababli, sut va sut mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun raqamli texnologiyalarni bosqichma-bosqich, rejalashtirilgan tarzda joriy etish tavsiya etiladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Smith, J., & Brown, L. (2018). Digital Transformation in Food Industries: Challenges and Opportunities. – New York: Springer. – pp. 45–67. (Raqamli Transformatsiya va Oziq-ovqat Sanoatidagi Imkoniyatlar va Qiyinchiliklar. – New York: Springer, 2018. – pp. 45–67)

2. Zhang, Y., & Li, H. (2020). IoT Applications in Dairy Production: Efficiency and Quality Analysis. – Beijing: Science Press. – pp. 112–130. (Sut Mahsulotlari Ishlab chiqarishda IoT Ilovalari: Samaradorlik va Sifat Tahlili. – Beijing: Science Press, 2020. – pp. 112–130)

3. Johnson, P. (2017). Cloud Computing for Industrial Automation. – London: Routledge. – pp. 78–102. (Sanoat Avtomatlashtirishida Bulutli Hisoblash. – London: Routledge, 2017. – pp. 78–102)

4. Kim, S., Park, J., & Lee, D. (2019). Smart Manufacturing and Digital Technologies in Dairy Industry. – Seoul: KIST Press. – pp. 50–75. (Sut Sanoatida Aqlli Ishlab chiqarish va Raqamli Texnologiyalar. – Seoul: KIST Press, 2019. – pp. 50–75)

