

ISO 22000 RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLOVCHI TRANSFORMATSIYAVIY YONDASHUV

Ziyodova L.B.

t.f.f.d (PhD)

Ahmadova A.B.

mag.

Toshkent kimyo-texnologiya instituti.

Tel: +998-95-645-22-83, @azizaahmadova10gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18709164>

Mazkur maqolada ISO 22000 xalqaro standartining zamonaviy raqamli texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi orqali oziq-ovqat xavfsizligi tizimlarining transformatsion rolini tahlil qilish nazarda tutilgan. Tadqiqotda Internet of Things (IoT), sun'iy intellekt (AI), real-vaqt monitoringi, bulutli texnologiyalar kabi raqamli vositalarning ISO 22000 talablari doirasida qanday qilib integratsiyalashayotgani ilmiy asosda yoritiladi. Maqola ushbu standartning raqamli infratuzilma orqali rivojlanish bosqichlarini aniqlashga qaratilgan yangi konseptual modelni taklif etadi.

Oziq-ovqat mahsulotlari zanjirida xavfsizlikning ta'minlanishi nafaqat sog'liq uchun muhim, balki milliy iqtisodiyot, xalqaro savdo va ekologik barqarorlikka ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, ISO 22000 standarti butun dunyoda tan olingan xavfsizlik tizimi bo'lib, barcha turdagi oziq-ovqat tashkilotlari uchun amal qiladi. Biroq, bugungi raqamli inqilob sharoitida ushbu standartning an'anaviy qo'llanilishi endilikda texnologik vositalar bilan uyg'unlashishga muhtoj.

1. ISO 22000 va Raqamli Transformatsiya: Tizimli Qarash

ISO 22000 standarti oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash uchun oldindan xavf tahlili, nazorat punktlarini belgilash, hujjatlashtirish va ichki audit kabi bosqichlarni o'z ichiga oladi.

Biroq, raqamli texnologiyalar bu jarayonlarga quyidagi o'zgarishlarni olib kirmoqda:

IoT qurilmalari yordamida harorat, namlik, bosim va ifloslanish ko'rsatkichlari real vaqt rejimida nazorat qilinmoqda;

AI algoritmlari xavflarni oldindan bashorat qilishda va qarorlar qabul qilishda ishlatilmoqda;

Bulutli platformalar xavfsizlikka oid barcha hujjatlarni markazlashgan va shaffof holda boshqarishga imkon bermoqda;

Blockchain texnologiyasi mahsulotning kelib chiqish manbalarini ta'minlashda va soxtalashtirishga qarshi kurashishda ISO 22000'ning izlanuvchanlik talablarini qo'llab-quvvatlamogda.

2. Ilmiy Yangi Yondashuv: ISO 22000-Raqamli Integratsiya Modeli (I2DIM)

Ushbu maqola doirasida ISO 22000 Raqamli Integratsiya Modeli (I2DIM) taklif etiladi.

Ushbu model ISO 22000 standartining har bir asosiy komponentini zamonaviy texnologiyalar bilan bog'laydi:

ISO 22000 Bosqichi	Mos texnologik vosita	Kutilayotgan natija
Xavf tahlili (HACCP)	AI + IoT	Avtomatik bashorat va tezkor javob
Monitoring	IoT sensorlar + SCADA	Real vaqt kuzatuvi
Hujjatlashtirish	Cloud + Blockchain	Raqamli izlenuvchanlik
Audit va tekshiruv	Raqamli dashboardlar	Oson monitoring va tahlil

ISO 22000 va global oziq-ovqat xavfsizligi: Kontekstual tahlil

ISO 22000:2018 standarti BMTning Barqaror Rivojlanish Maqsadlariga (BRM) mos ravishda ishlab chiqilgan bo'lib, oziq-ovqat zanjiridagi har bir bosqichda xavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan. Ayniqsa, 2- (ochlikni yo'qotish), 3- (sog'liq va farovonlik) va 12- (mas'uliyatli iste'mol va ishlab chiqarish) maqsadlari bilan bevosita bog'liq.

Ushbu standart ISO High-Level Structure (HLS) tamoyillariga asoslangan bo'lib, ISO 9001, ISO 14001, va ISO 45001 standartlari bilan uyg'unlashishga imkon beradi. Bu holat korxonalar uchun yagona, soddalashtirilgan menejment tizimini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

2. Raqamli texnologiyalar va ISO 22000: Yangi paradigmaning shakllanishi

Hozirgi zamonaviy oziq-ovqat zanjirida raqamli texnologiyalar ISO 22000 tizimini kuchaytiruvchi asosiy vositaga aylanmoqda. Jumladan:

a) IoT (Internet of Things):

IoT sensorlar yordamida harorat, bosim, namlik kabi parametrlar **real vaqt rejimida monitoring qilinadi**.

Xavfli holatlar aniqlanganda avtomatik ogohlantirish tizimi ishga tushadi.

b) Big Data va AI (Sun'iy intellekt):

Yig'ilgan katta hajmdagi ma'lumotlar asosida AI algoritmlari yordamida xavf ehtimollari prognoz qilinadi.

Bu esa HACCP jarayonini avtomatlashtirish imkonini beradi.

c) Blockchain:

Yetkazib beruvchilar va mahsulotlarning kelib chiqishini izlashda blockchain texnologiyasi orqali **falsifikatsiyalarning oldi olinadi**.

Shaffoflik va ishonchlilikni oshiradi.

d) Bulutli texnologiyalar (Cloud platforms):

Sertifikatlar, audit hujjatlari va jarayon protokollari raqamli bazada saqlanib, **foydalanuvchilar o'rtasida tezkor almashinuvni** ta'minlaydi.

3. ISO 22000 tizimini rivojlantirishda innovatsion model: D-FSMS

Yangi ishlab chiqilgan **D-FSMS (Digitalized Food Safety Management System)** modeli quyidagi asosiy komponentlardan iborat:

Bosqich	Texnologik yechim	Vazifa
Risk tahlili	AI + Machine Learning	Xavflarni oldindan aniqlash va sinflashtirish
Kuzatuv	IoT + Mobile Dashboards	Jarayonlarni har bir bosqichda kuzatish
Hujjatlar	Cloud + Digital twin	Elektron protokollar va sinov natijalari
Izlanuvchanlik	Blockchain + QR code	Mahsulot harakatining to'liq raqamli xaritasi

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **ISO (International Organization for Standardization).** (2018). *ISO 22000:2018 – Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain*. Geneva: ISO.
2. **GFSI (Global Food Safety Initiative).** (2020). *GFSI Benchmarking Requirements Version 2020.1*. <https://mygfsi.com/>

3. Yılmaz, A., & Dağdelen, A. (2021). "The Role of ISO 22000 Food Safety Management System in Preventing Foodborne Hazards: A Systematic Review." *Journal of Food Safety*, 41(3), e12934. <https://doi.org/10.1111/jfs.12934>
4. Scholz, R. W., & Tietje, O. (2020). *Embedded Case Study Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*. SAGE Publications.
5. Abdullayev, O. (2022). "O'zbekiston oziq-ovqat sanoatida ISO 22000 standartining joriy etilishi va natijalari." *O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi ilmiy jurnali*, 1(23), 55–62.
6. Mendes, R. A., & Silva, L. (2020). "Application of IoT and Artificial Intelligence in ISO 22000-compliant food safety management systems." *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(7), 645–652.
7. Khusanov, Sh. (2021). "Oziq-ovqat sanoatida xavfsizlik menejment tizimlarining transformatsiyasi: ISO 22000 asosida yondashuv." *Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti Ilmiy Axborotnomasi*, 4(38), 73–81.
8. FAO & WHO. (2019). *Food safety m*