# KORXONA SAVDO MA’LUMOTLARINI INTELLEKTUAL TAHLIL QILISH UCHUN MA’LUMOTLARNI TO‘PLASH, QAYTA ISHLASH VA DASTLABKI ISHLOV BERISH

*Raximov Nodir Odilovich[1], Baydullayev Ruslan Tuylibayevich[1], Baydullayeva Dildora Tuylibayevna[2]*

*[1]Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti*
*[2]Toshkent shahridagi Turin politexnika universiteti*
*E-mail: ruslanbaydullayev@gmail.com*

*K E Y W O R D S*

ma’lumotlar bazasi, intellektual tahlil, ma’lumotlar ombori, ETL, OLAP, Data Warehouse, CRM, ERP, normallashtirish, Mean usuli, Z-Score, modellashtirish, business intelligence, savdo tizimlari

*A B S T R A C T*

Ushbu maqolada korxonalar faoliyatida savdo ma’lumotlarini intellektual tahlil qilishning nazariy va amaliy jihatlari yoritilgan. Tadqiqotda ma’lumotlar bazasini tashkil etish va modellashtirishning zamonaviy yondashuvlari, shu jumladan ETL (Extract, Transform, Load) jarayonlari, ma’lumotlar ombori (Data Warehouse) arxitekturasi hamda OLAP texnologiyalarining qo‘llanilishi tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada Mean usuli asosida savdo ma’lumotlarini statistik qayta ishlash va Z-Score normallashtirish natijalari keltirilgan. Ma’lumotlar tahlili korxona savdo samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va boshqaruv qarorlarini ilmiy asosda qabul qilish imkonini beruvchi muhim bosqich sifatida baholangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, ma’lumotlar omborini to‘g‘ri modellashtirish va intellektual tahlil metodlarini qo‘llash orqali korxonalarda Business Intelligence (BI) tizimlarini samarali yo‘lga qo‘yish mumkin.

## KIRISH

Zamonaviy biznes muhitida savdo ma’lumotlarini intellektual tahlil qilish korxonalar uchun strategik qarorlar qabul qilishda muhim ahamiyatga ega. Ma’lumotlar bazasini to‘g‘ri tashkil etish va modellashtirish orqali korxonalar katta hajmdagi ma’lumotlarni samarali boshqarishi, mijozlar xatti-harakatlarini tushunishi va savdo jarayonlarini optimallashtirishi mumkin. Ushbu maqolada savdo ma’lumotlarini tahlil qilish uchun ma’lumotlar bazasini tashkil etish jarayoni, shu jumladan ma’lumotlar manbalari, ma’lumotlarni to‘plash, tozalash va transformatsiya qilish (ETL), ma’lumotlar ombori arxitekturasi hamda OLAP texnologiyalari ko‘rib chiqiladi. Maqola korxonalar uchun amaliy qo‘llanma sifatida xizmat qiladi va intellektual tahlilning asosiy jihatlarini ochib beradi. Intellektual tahlil korxonalar uchun raqobatbardoshlikni oshiradi. Masalan, savdo ma’lumotlari yordamida mijozlar segmentatsiyasi, savdo prognozlari va inventar boshqaruvi optimallashtiriladi. Ma’lumotlar bazasini modellashtirish ma’lumotlarni tuzilgan holda saqlash va tahlil qilish uchun zarur bo‘lib, CRM, ERP, kassalar va onlayn savdo tizimlaridan olingan ma’lumotlarni birlashtiradi.

## MA’LUMOT MANBALARI

Savdo ma’lumotlarini tahlil qilish uchun birinchi qadam ma’lumotlar manbalarini aniqlashdir. Korxonalar turli tizimlardan ma’lumot to‘playdi, bu esa ma’lumotlarning xilma-xilligi va hajmini oshiradi. CRM tizimlari mijozlar bilan munosabatlarni boshqarishga yo‘naltirilgan bo‘lib, mijozlarning shaxsiy ma’lumotlari, xarid tarixi va aloqa kanallari haqida ma’lumot beradi. Masalan, CRM yordamida korxona mijozlarning sodiqlik darajasini aniqlashi mumkin. ERP tizimlari savdo ma’lumotlarini moliyaviy hisobotlar va ta’minot zanjiri bilan bog‘laydi, bu esa resurslarni samarali boshqarishga yordam beradi. Kassalar real vaqt rejimida savdo ma’lumotlarini qayd etadi, onlayn savdo tizimlari esa internetdagi xaridlar va foydalanuvchi xatti-harakatlarini tahlil qilish imkonini beradi.

© N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

Ma’lumotlar manbalarini birlashtirish qiyinlik tug‘diradi, chunki ular turli formatlarda bo‘ladi. Masalan, CRM JSON formatida, ERP esa SQL jadvalida ma’lumot saqlashi mumkin. Shu sababli, ma’lumotlarni yagona tizimga integratsiya qilish uchun ETL jarayoni muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy manbalar va ularning xususiyatlari keltirilgan:

**1-jadval.**

Ma’lumot manbalari va ularning xususiyatlari.

| Manba | Ma’lumot turi | Foydalanish sohasi | Misol tizimlar |
|---|---|---|---|
| CRM | Mijozlar ma’lumotlari, xarid tarixi | Mijozlar segmentatsiyasi, marketing | Salesforce, Microsoft Dynamics |
| ERP | Moliyaviy tranzaktsiyalar, inventar ma’lumotlari | Savdo prognozlari, resurs boshqaruvi | SAP, Oracle ERP |
| Kassalar (POS) | Savdo operatsiyalari, mahsulot va vaqt | Savdo tendentsiyalari, inventar tahlili | Square, Vend |
| Onlayn savdo tizimlari | Onlayn xaridlar, brauzer xatti-harakatlari | Personalizatsiyalangan takliflar, kanal tahlili | Shopify, WooCommerce |

*Ma’lumotlarni to‘plash, tozalash va transformatsiya qilish jarayoni*. ETL (Extract, Transform, Load) jarayoni ma’lumotlarni intellektual tahlilga tayyorlashning asosiy qismidir. Quyidagi jadval ETL bosqichlarini va ularning vazifalarini ko‘rsatadi:

**2-jadval.**

ETL bosqichlarini va ularning vazifalari.

| Bosqich | Vazifa | Misol |
|---|---|---|
| Extract | Ma’lumotlarni manbalardan chiqarib olish | CRMdan mijozlar ro‘yxatini olish |
| Transform | Ma’lumotlarni tozalash, formatlashtirish va aggregatsiya qilish | Valyutalarni birlashtirish, dublikat xaridlarni olib tashlash |
| Load | Tayyor ma’lumotlarni ma’lumotlar omboriga yuklash | Tozalangan ma’lumotlarni Snowflake omboriga yuklash |

*Ma’lumotlarni to‘plash.* Ma’lumotlarni to‘plash bosqichida ma’lumotlar CRM, ERP, kassalar va onlayn savdo tizimlaridan chiqarib olinadi. Bu jarayon real vaqt rejimida yoki jadval bo‘yicha amalga oshiriladi. Masalan, Apache NiFi yoki Talend kabi vositalar turli manbalardan ma’lumotlarni avtomatik to‘playdi. To‘plashda ma’lumotlarning to‘liqligi muhim, chunki yo‘qolgan ma’lumotlar tahlil sifatini pasaytiradi.

*Ma’lumotlarni tozalash va transformatsiya qilish.* Tozalash jarayonida dublikatlar, xatolar va mos kelmaydigan ma’lumotlar bartaraf etiladi. Masalan, kassalardan olingan ma’lumotlarda noto‘g‘ri vaqt zonalari bo‘lishi mumkin, ularni tuzatish kerak. Transformatsiya ma’lumotlarni aggregatsiya qilish va standartlashtirishni o‘z ichiga oladi. Quyidagi formula savdo ma’lumotlarini tozalashda ishlatiladigan oddiy misol – mijozlarning o‘rtacha xarid qiymatini (Average Order Value - AOV) hisoblash:

$$AVO = \frac{\sum_{i=1}^{n} s_i}{N}$$

© N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

bu yerda, AOV— O‘rtacha xarid qiymati (Average Order Value), **Si**— i-chi xaridning summasi, n yoki N — jami xaridlar soni.

Masalan, agar korxona bir oyda 100 ta xarid orqali 1,000,000 so‘m daromad qilgan bo‘lsa, AOV quyidagicha hisoblanadi:

$$AVO = \frac{1{,}000{,}000}{100} = 10{,}000\ so'm$$

Bu formula mijozlarning xarid odatlarini tahlil qilishda ishlatiladi. Transformatsiya jarayonida ma’lumotlar ko‘pincha RFM (Recency, Frequency, Monetary) tahlili uchun tayyorlanadi.

*Ma’lumotlarni yuklash (Load).* Tozalangan va transformatsiya qilingan ma’lumotlar ma’lumotlar omboriga yuklanadi. Bu jarayon ma’lumotlarning yangilanishini ta’minlaydi, masalan, kunlik yoki soatlik yuklash orqali. Bulutli ETL vositalari, masalan, AWS Glue yoki Google Dataflow, katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlashda samarali.

*Ma’lumotlar ombori arxitekturasi.* Ma'lumotlar ombori - bu boshqaruv qarorini qo'llab-quvvatlash jarayonida sub'ektga yo'naltirilgan, integratsiyalashgan va o'zgarmas va vaqt varianti bo'lgan ma'lumotlar to'plami. Ma'lumotlar ombori - bu korxona ichidagi turli bo'linmalarning operatsion ma'lumotlari va tranzaksiya ma'lumotlarining markaziy ombori bo'lib, bu ma'lumotlarni naturalizatsiya, muvozanat, muvofiqlashtirish va tahrirlash jarayonida. U oxirgi foydalanuvchilar uchun ma'lumotlar tahlilini qayta ishlaydi, oxirgi foydalanuvchilarga har qanday biznes bo'linmasini yoki butun korxonani va bozor ma'lumotlariga, mijozlar ma'lumotlariga, mahsulot yoki tranzaktsiyaga kirish uchun zarur bo'lgan har qanday parametrlarga yo'naltirish imkonini beradi.

Ma’lumotlar ombori savdo ma’lumotlarini saqlash va tahlil qilish uchun markaziy saqlash joyidir. Uning arxitekturasi quyidagi qatlamlardan iborat:

**3-jadval.**

Ma’lumotlar ombori savdo ma’lumotlarini saqlash va tahlil qilish.

| Qatlam | Funksiya | Misol texnologiya |
|---|---|---|
| Manba qatlami | Xom ma’lumotlarni saqlash | CRM, ERP |
| Integratsiya qatlami | Ma’lumotlarni tozalash va transformatsiya qilish | Apache NiFi, Talend |
| Saqlash qatlami | Tozalangan ma’lumotlarni saqlash | Snowflake, Amazon Redshift |
| Kirish qatlami | Tahlil vositalari orqali ma’lumotlarga kirish | Tableau, Power BI |

Saqlash qatlamida yulduz (Star) yoki qor parchasi (Snowflake) sxemalari ishlatiladi. Yulduz sxemasi quyidagi tarzda tuziladi:

- Faktlar jadvali: Savdo tranzaktsiyalari (masalan, xarid summasi, vaqt).
- O‘lchov jadvallari: Mijozlar, mahsulotlar, vaqt.

Quyidagi formula savdo omborida umumiy daromadni hisoblash uchun ishlatiladi:

$$Umumiy\ daromad = \sum_{i=1}^{n} (P_i \times Q_i)$$

bu yerda, $P_i$ - i-chi mahsulotning narxi, $Q_i$ - i-chi mahsulotning sotilgan miqdori, n - mahsulotlar soni, ∑ - yig‘indi belgisi, ya’ni barcha mahsulotlar bo‘yicha hisoblanadi.

Masalan, agar korxona ikki mahsulot sotsa – birinchisi 5000 so‘mdan 100 dona, ikkinchisi 10,000 so‘mdan 50 dona – umumiy daromad quyidagicha hisoblanadi:

$$Umumiy\ daromad = (5{,}000 \times 100) + (10{,}000 \times 50) = 1{,}000{,}000\ so'm$$

© N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

Bulutli omborlar, masalan, Google BigQuery, skalabillikni ta’minlaydi va xarajatlarni kamaytiradi. Arxitekturani loyihalashda ma’lumotlar xavfsizligi va ishlash samaradorligi hisobga olinadi.

*Korxonada savdo ma’lumotlarini Mean usuli asosida tahlil qilish.* Bugungi kunda raqamli iqtisodiyot sharoitida korxonalar faoliyatida ma’lumotlarni tahlil qilish (data analysis) jarayoni muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, ishlab chiqarish va savdo jarayonlariga oid ma’lumotlarning to‘g‘ri tahlili korxona samaradorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish hamda boshqaruv qarorlarini optimallashtirish imkonini beradi. Shu nuqtai nazardan, statistik tahlilning asosiy usullaridan biri bo‘lgan Mean usuli (arifmetik o‘rtacha qiymatga asoslangan yondashuv) ma’lumotlarni dastlabki qayta ishlash, tahlil qilish va tozalashda keng qo‘llaniladi. Ushbu maqolada go‘sht mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi korxonaning savdo ma’lumotlari tahlil qilinib, Mean usuli yordamida ma’lumotlardagi asosiy tendensiyalar, og‘ishlar va o‘zgarishlar aniqlanadi.

Mean usuli — bu ma’lumotlar to‘plamidagi o‘rtacha qiymatni hisoblash orqali tozalash ishlarini bajaradigan usul.

Statistikada mean (arifmetik o‘rtacha) — eng asosiy tahliliy mezonlardan biridir.

$$Mean = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

bu yerda, $x_i$ — har bir qiymat, n — qiymatlar soni.

Mean usuli, asosan, ma’lumotlar tozaligi va aniqligini ta’minlash maqsadida qo‘llaniladi. Agar datasetda bo‘sh qiymatlar yoki juda katta og‘ishlarga ega ma’lumotlar mavjud bo‘lsa, ularni o‘rtacha qiymat bilan almashtirish ma’lumotlarning yaxlitligini saqlaydi. Shu sababli, Mean usuli ma’lumotlarni analitik modellar (masalan, regressiya, klassifikatsiya yoki bashoratlash) uchun tayyorlashda muhim rol o‘ynaydi.

Go’sht mahsulotlarini ishlab chiqaradigan korxona yarm tayyor mahsulorlarini 2500 ta holat uchun 6 ta hususiyat bo’yicha ma’lumotlar tuzilmasi keltirilgan.

**4-jadval.**

Go’sht mahsulotlarini ma’lumotlar tuzilmasi.

| | Dollar kursi | Havo harorati | Gosht narxi | Elektr energia narxi | Tabiiy gaz narxi | Sotilgan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 11936.35 | 35.5 | 100596.0 | 671.0 | 936.0 | 4912.0 |
| 1 | 13376.79 | 32.0 | 103150.0 | 816.0 | 900.0 | 4677.0 |
| 2 | 12829.98 | 21,5 | 115346.0 | 463.0 | 759.0 | 4773.0 |
| 3 | 12496.65 | 42.6 | 98880.0 | 465.0 | 1147.0 | 4815.0 |
| 4 | 11390.05 | 1.0 | 115829.0 | 678.0 | 1029.0 | 4802.0 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2495 | 12230.81 | 39.4 | 90507.0 | 829.0 | 1493.0 | 4887.0 |
| 2496 | 12443.20 | -3.4 | 90322.0 | 849.0 | 1190.0 | 4775.0 |
| 2497 | 13163.94 | 8.0 | 115210.0 | 873.0 | 1088.0 | 4720.0 |
| 2498 | 13451.85 | 34.9 | 94811.0 | 599.0 | 1289.0 | 4968.0 |
| 2499 | 12018.96 | 22,9 | 109400.0 | 509.0 | 1356.0 | 4933.0 |

Quyda mean usuli asosida yarm tayyor mahsulotning statistik tahlil natijalarini ko‘rsatilgan — ya’ni har bir ustun bo‘yicha o‘rtacha qiymat (mean), og‘ish (std), eng kichik (min) va eng katta (max) qiymatlar hisoblangan:

(cc) BY © N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

**5-jadval.**

Mean usulida statistik tahlil jadvali.

| Ko‘rsatkich | count | mean | std | min | max |
|---|---|---|---|---|---|
| Dollar kursi | 2500 | 12247.20 | 727.21 | 11003.91 | 13499.29 |
| Havo harorati | 2500 | 17.21 | 15.86 | -10.00 | 45.00 |
| Gosht narxi | 2500 | 103796.33 | 9207.23 | 88008.00 | 119983.00 |
| Elektr energia narxi | 2500 | 644.67 | 141.77 | 400.00 | 900.00 |
| Tabiiy gaz narxi | 2500 | 1054.15 | 261.70 | 600.00 | 1500.00 |
| Sotilgan | 2500 | 4809.91 | 113.02 | 4362.00 | 5000.00 |

Tahlil jarayonida korxonaning savdo faoliyatiga oid 2500 ta yozuvdan iborat ma’lumotlar to‘plami (dataset) ustida mean usuli yordamida statistik qayta ishlash amalga oshirildi. Ushbu usulning asosiy maqsadi — mavjud ma’lumotlar ichida bo‘sh (missing) qiymatlar yoki ekstremal og‘ishlar (outlier) mavjud bo‘lsa, ularni har bir ustun bo‘yicha o‘rtacha qiymat (mean) bilan to‘ldirish va ma’lumotlarni tahlil uchun tayyorlashdan iboratdir.

Natijalardan quyidagilar ma’lum:

Havo harorati -10°C dan 45°C gacha oraliqda o‘zgarib, bu ishlab chiqarish samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatgan.

Dollar kursining tebranishi 11 000–13 500 so‘m oralig‘ida bo‘lib, import xomashyo narxining o‘zgarishiga sabab bo‘lgan.

Elektr energiya va tabiiy gaz narxlari o‘rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjud bo‘lib, bu ishlab chiqarish xarajatlarini belgilovchi asosiy omillardan biridir.

Sotilgan mahsulotlarning o‘rtacha miqdori 4809 dona bo‘lib, korxonaning ishlab chiqarish hajmi barqarorligini ko‘rsatadi.

*Ma’lumotlarni normallashtirish (Z-score usuli).* Keyingi bosqichda ma’lumotlar Z-score usuli yordamida normallashtirildi. Bu usul har bir qiymatni o‘rtacha qiymatdan og‘ish darajasiga qarab o‘lchaydi:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

bu yerda, x — boshlang‘ich qiymat, μ — o‘rtacha (mean) qiymat, σ — standart og‘ish (standart deviation).

**6-jadval.**

Ma’lumotlarni yagona o‘lchovga keltrish jadvali

| | Dollar kursi | Havo harorati | Gosht narxi | Elektr energia narxi | Tabiiy gaz narxi | Sotilgan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | -0.427448 | 1.152732 | -0.347589 | 0.185704 | -0.451495 | 0.903347 |
| 1 | 1.553318 | 0.932101 | -0.070198 | 1.208508 | -0.589058 | -1.176018 |
| 2 | 0.801394 | 0.270208 | 1.254413 | -1.281490 | -1.127849 | -0.326575 |
| 3 | 0.343028 | 1.600297 | -0.533964 | -1.267382 | 0.354781 | 0.045056 |
| 4 | -1.178671 | -1.022058 | 1.306872 | 0.235081 | -0.096122 | -0.069973 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2495 | -0.022532 | 1.398577 | -1.443359 | 1.300208 | 1.676921 | 0.682138 |
| 2496 | 0.269528 | -1.299422 | -1.463451 | 1.441284 | 0.519093 | -0.308879 |
| 2497 | 1.260626 | -0.580796 | 1.239642 | 1.610576 | 0.129330 | -0.795538 |
| 2498 | 1.656534 | 1.114909 | -0.975900 | -0.322171 | 0.897394 | 1.398855 |
| 2499 | -0.313850 | 0.358461 | 0.608616 | -0.957014 | 1.153415 | 1.089163 |

Bu jarayon natijasida ma’lumotlar yagona o‘lchovga keltirilib, tahlil uchun qulay ko‘rinishga ega bo‘ladi. Normallashtirilgan ma’lumotlar yordamida o‘zaro ta’sirlarni solishtirish,

(cc) BY © N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

korelatsiyani aniqlash, va bashorat modellarini yaratish imkoniyati oshadi.

**OLAP VA ETL TEXNOLOGIYALARINI QO‘LLASH**

OLAP (Online Analytical Processing) bu korxonalarda katta hajmdagi ma’lumotlarni ko‘p o‘lchovli tahlil qilish imkonini beruvchi texnologiyalar to‘plamidir. OLAP tizimlari ma’lumotlar omborlarida saqlangan ma’lumotlarni tezkor tahlil qilish, turli kesimlarda ko‘rish va boshqaruv qarorlarini qabul qilishda foydalidir. OLAP kubiklari ma’lumotlarni tez qayta ishlash uchun ishlatiladi. Quyidagi jadval OLAP operatsiyalarini ko‘rsatadi:

**7-jadval.**

OLAP operatsiyalari.

| Operatsiya | Tavsif | Misol |
|---|---|---|
| Drill-down | Batafsil ma’lumotlarga kirish | Mintaqa bo‘yicha savdoni shaharlar bo‘yicha tahlil qilish |
| Roll-up | Ma’lumotlarni umumlashtirish | Oylik savdoni yillik savdoga aylantirish |
| Slice/Dice | Ma’lumotlarni filtrlangan ko‘rinishda tahlil qilish | Faqat bir mahsulot bo‘yicha savdoni ko‘rish |

OLAP yordamida savdo ma’lumotlari mintaqa, vaqt yoki mahsulot bo‘yicha tahlil qilinadi. Masalan, quyidagi formula savdo o‘sish sur’atini hisoblash uchun ishlatiladi:

$$O'sishsur'ati = \frac{S_{joriy} - S_{oldingi}}{S_{oldingi}} \times 100$$

bu yerda, $S_{joriy}$ - joriy davr savdo summasi, $S_{oldingi}$ - oldingi davr savdo summasi, natija foiz (%) da ifodalanadi.

Agar oldingi oyda savdo 800,000 so‘m, joriy oyda esa 1,000,000 so‘m bo‘lsa:

$$O'sish\ sur'ati = \frac{1{,}000{,}000 - 800{,}000}{800{,}000} \times 100 = 25\%$$

ETL OLAP bilan birgalikda ishlatiladi. ETL ma’lumotlarni tayyorlaydi, OLAP esa tahlil qiladi. Real vaqt rejimida tahlil uchun Apache Kafka kabi vositalar ishlatiladi.

**XULOSA**

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy korxonalar faoliyatida ma’lumotlarni intellektual tahlil qilish — raqamli transformatsiyaning ajralmas qismi hisoblanadi. Savdo ma’lumotlarini to‘plash, tozalash, transformatsiya qilish va tahlil qilish jarayonlari nafaqat texnik, balki strategik boshqaruv vositasi sifatida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, ma’lumotlar omborini tashkil etish, ETL texnologiyalarini joriy etish, OLAP mexanizmlaridan foydalanish va statistik tahlil usullarini (Mean, Z-score) qo‘llash korxona faoliyatining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Ma’lumotlar bazasining to‘g‘ri modellashtirilishi korxona uchun yagona, uzluksiz va ishonchli axborot muhitini yaratadi. Bu orqali turli manbalardan olingan (CRM, ERP, POS, onlayn savdo tizimlari) ma’lumotlarni integratsiyalash va ularni yagona formatda saqlash imkoniyati yuzaga keladi. Natijada, ma’lumotlar takrorlanmas, izchil va tahlilga tayyor holga keltiriladi.

OLAP texnologiyalari korxona rahbariyatiga savdo ma’lumotlarini ko‘p o‘lchovli tahlil qilish imkonini beradi. “Drill-down” va “Roll-up” kabi operatsiyalar yordamida foydalanuvchi ma’lumotlarni istalgan kesimda — vaqt, mahsulot turi, mintaqa yoki filial bo‘yicha tahlil qilishi mumkin. Buning natijasida strategik darajadagi qarorlar yanada aniqroq va dalillarga asoslangan holda qabul qilinadi.

Tadqiqot doirasida qo‘llanilgan Mean usuli va Z-Score normallashtirish usullari ma’lumotlar to‘plamining ichki tuzilishini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi. Mean usuli orqali o‘rtacha qiymatlar asosida ma’lumotlar tozaligi va barqarorligi

(cc) BY © N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva

ta’minlandi. Z-Score normallashtirish esa ma’lumotlarni yagona o‘lchov tizimiga keltirib, ularning o‘zaro bog‘liqligini tahlil qilish, korrelyatsiyalarni aniqlash va bashorat modellarini ishlab chiqishga zamin yaratdi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Liu Y., Lee Y., Chen A. N. K. Evaluating the effects of task-individual-technology fit in multi-DSS models context: A two-phase view. Decision Support Systems, 2011, 51(3): 688–700.
2. Inmon W. H. Building the Data Warehouse. John Wiley & Sons, 2016.
3. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Wiley, 2013.
4. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2022.
5. Codd E. F. Providing OLAP (On-line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate. E. F. Codd Associates, 1993.
6. Elmasri R., Navathe S. B. Fundamentals of Database Systems. Pearson Education, 2020.
7. Chen H., Chiang R. H. L., Storey V. C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly, 2012.
8. D.T.Baydullayeva, R.T.Baydullayev, “Korxonalarda mahsulot savdosiga oid ma’lumotlarni tahlil qilishning zamonaviy intelektual yondashuvlari”, “Muhandislik va iqtisodiyot” jurnali. Vol. 3 No. 10, Oktyabr 2025, -b 86-89. (ISSN: 2992-8982)
9. D.R.Xasanov, M.Tojiyev, O.D.Primqulov. Gradient descent in machine learning. IEEE International Conference on Information Science and Communications Technologies: applications, trends and opportunities (ICISCT-2021).
10. Rakhimov N.O., Xasanov D.R. Selection of Crops by Region using Machine Learning Classification Algorithms. // Ilm-fan va innovatsion rivojlanish jurnali. Volume 7, Issue 2; April 2024, -p. 36-47. https://cyberleninka.ru/article/n/selection-of-crops-by-region-using-machine-learning-classification-algorithms
11. N.Rahimov, D.Khasanov. The Implementation of Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Crop Yield Prediction in Agriculture. // Bulletin of TUIT: Management and Communication Technologies, Volume 2, No. 2023. https://uzjurnal.uz/2/2023/2/index?issue=9
12. N.Rakhimov, D.Khasanov, H.Abdulhakimov. Prediction the Yield of Grain Crops using Basic Machine Learning Algorithms. // Raqamli transformatsiya va sun’iy intellekt ilmiy jurnali, Volume 2, Issue 5. https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v2i57
13. N.Raximov, J.Kuvandikov, D.Khasanov, “The importance of loss function in artificial intelligence”, International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT 20222), DOI: 10.1109/ICISCT55600.2022.10146883
14. Rakhimov N.O., Khasanov D.R., Xafizadinov U.T. Application of the Algorithm for Enrichment the Knowledge Graph with Numerical Predicates in Decision-Making Support Systems. // Digital Transformation and Artificial Intelligence: Problems, Innovations and Trends 1st International Scientific-Practical Conference.
15. Rakhimov N.O., Khasanov D.R., Shirinboyev R.Sh., Xafizadinov U.T. Evaluating the Performance of Convolutional Neural Networks and Hybrid CNN-SVM Models for Symbol Recognition in Complex Datasets. // Digital Transformation and Artificial Intelligence: Problems, Innovations and Trends 1st International Scientific-Practical Conference. https://dtai.tsue.uz/index.php/DTAI2024/article/view/shirinbayev2
16. Rakhimov N.O., Khasanov D.R. The Implementation of Decision Tree Algorithm in Data Mining. // International Scientific Journal Science and Innovation, Special Issue: “Digital Technologies: Problems and Solutions of Practical Implementation in the Spheres”, 2023
17. O.D.Primqulov, M.R.Tojiyev, D.R.Khasanov. Image segmentation in openCV and python. // ACADEMICIA. An International Multidisciplinary Research Journal (ISSN 2249-7137). Volume 10, Issue 12. December

(cc) BY © N.O. Raximov, R.T. Baydullayev, D.T. Baydullayeva 