RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali
hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910196

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR
969–973

TIL
O'zbek

IQTIBOS UCHUN
Muhammadiyev J.O'., Kabiljanova F.A., Salimova Dildora Sobirjon qizi. Dori vositalarini sotishni hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini ishlab chiqish // «O'zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo'shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 969–973. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910196

DORI VOSITALARINI SOTISHNI HISOBGA OLISHNING AVTOMATLASHTIRILGAN TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Muhammadiyev J.O'.
f.-m.f.n.
f.-m.f.n.
Kabiljanova F.A.
Salimova Dildora Sobirjon qizi
magistrant
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
Email: salimovadildora02@gmail.com

Annotatsiya: Tadqiqotning dolzarbligi dori vositalari aylanmasida shaffoflikni ta'minlash, qo'lda yuritiladigan hisob-kitoblar va inventarizatsiya jarayonlarida yuzaga keladigan xatoliklarni kamaytirish, FEFO (*First Expired, First Out*) tamoyili bo'yicha yaroqlilik muddatlarini nazorat qilish hamda sotuv va ombor jarayonlarini real vaqt rejimida boshqarish zarurati bilan asoslanadi. Ish jarayonida mavjud dorixona axborot tizimlari tahlil qilinib, ularning funksional cheklovlari va integratsiya muammolari aniqlangan.

Tadqiqot natijasida avtomatlashtirilgan axborot tizimining konseptual modeli, uch bosqichli (*Three-tier*) arxitekturasi, relyatsion ma'lumotlar bazasi tuzilmasi hamda sotuv jarayonlarini optimallashtirish algoritmlari ishlab chiqilgan va taklif etilgan.

Kalit so'zlar: avtomatlashtirilgan axborot tizimi, dorixona, dori vositalari savdosi, ma'lumotlar bazasi, FEFO tamoyili, Data Matrix markirovkalash, raqamli farmatsevtika, Design Science Research.

So'nggi yillarda sog'liqni saqlash va farmatsevtika sohalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayonlari global darajada jadallashmoqda. Axborot tizimlaridan foydalanish dori vositalarini ishlab chiqarish, logistika, omborxona hisobi va chakana sotish jarayonlarining samaradorligi hamda xavfsizligini oshirishda hal qiluvchi omil hisoblanadi [3]. Farmatsevtika bozori o'zining spesifik xususiyatlariga ko'ra, oddiy chakana savdo tarmoqlaridan tubdan farq qiladi. Bu yerda har bir dori vositasining seriya raqami, yaroqlilik muddati, saqlash sharoitlari va sertifikat ma'lumotlari qat'iy nazorat qilinishi shart.

Dorixona faoliyatida dori vositalarini sotish jarayonlarini aniq va ishonchli hisobga olish aholi salomatligini muhofaza qilish va moddiy-moliyaviy yo'qotishlarning oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Biroq amaliyot shuni ko'rsatadiki, ko'plab kichik va o'rta hajmga ega dorixonalarda hamon qo'lda yuritiladigan yoki qisman avtomatlashtirilgan, o'zaro integratsiya qilinmagan dasturiy vositalardan foydalaniladi. Bu holat quyidagi tizimli muammolarni keltirib chiqaradi:

1. **Inson omili bilan bog'liq xatoliklar:** Dori nomlari, dozasi yoki narxlarini qo'lda kiritishda xatoliklar yuzaga kelishi.

2. **Ma'lumotlarning kech yangilanishi:** Ombor va kassa (POS) o'rtasida ma'lumotlar sinxronizatsiyasi yo'qligi sababli real vaqt rejimida nazoratning yetishmasligi.

3. **Muddati o'tgan mahsulotlar riski:** Yaroqlilik muddatini kuzatishning avtomatlashtirilmagani natijasida moliyaviy ziyon ko'rish va sanitariya me'yorlarini buzish holatlari.

4. **Nomenklatura nomutanosibligi:** Ombor qoldiqlari bo'yicha noaniqliklar natijasida talab yuqori bo'lgan dori vositalarining yetishmovchiligi (*out-of-stock*) yoki aksincha, ortiqcha zaxiralash (*overstock*) holatlarining kuzatilishi.

Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun dori vositalarini sotish jarayonlarini har taraflama avtomatlashtiruvchi, moslashuvchan va xavfsiz axborot tizimlarini loyihalash hamda joriy etish o'tkir zarurat va dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi [2].

Dori vositalari savdosini avtomatlashtirishning zamonaviy yo'nalishlari va adabiyotlar tahlili

Farmatsevtika sohasida dori vositalari savdosini va zaxiralarini avtomatlashtirish jarayonlari axborot texnologiyalari rivoji bilan uzviy bog'liq holda shakllanib bormoqda. Zamonaviy dorixona axborot tizimlari dori vositalarini ro'yxatga olish, sotish, saqlash, yaroqlilik muddatini monitoring qilish va davlat nazorat organlari bilan ma'lumot almashish jarayonlarini yagona axborot muhitida boshqarish imkonini beradi.

Avtomatlashtirilgan dorixona tizimlari yordamida dori vositalarining kirim qilinishidan to yakuniy iste'molchiga sotilgunga qadar bo'lgan harakati to'liq nazorat qilinadi. Sotuv operatsiyalari real vaqt rejimida qayd etiladi va ombor qoldiqlari avtomatik ravishda qayta hisoblab boriladi. Bu esa hisobga olish aniqligini keskin oshiradi va operatsion xarajatlarni kamaytiradi [2].

Zamonaviy tizimlarda 2D shtrix-kodlash (Data Matrix), elektron retseptlar (*e-prescriptions*) va avtomatik dispensing texnologiyalaridan foydalanish ko'lami kengayib bormoqda. Data Matrix kabi raqamli markirovkalash texnologiyalari har bir dori qadoqining haqiqiyligini tekshirish va kontrafakt mahsulotlar aylanmasiga chek qo'yish imkonini beradi [6]. Shuningdek, ushbu texnologiyalar farmatsevt xodimlarning ish intensivligini kamaytirib, dori vositalarini noto'g'ri berish ehtimolini minimallashtiradi hamda mijozlarga xizmat ko'rsatish tezligini oshiradi.

Bundan tashqari, avtomatlashtirilgan tizimlar tahliliy hisobotlarni (ABC/XYZ tahlil, sotuvlar dinamikasi, rentabellik ko'rsatkichlari) avtomatik shakllantirish imkonini berib, dorixona faoliyatini strategik boshqarishda muhim hisoblanadi. Sotuv hajmi, seasonal (mavsumiy) talab va ombor zaxiralari bo'yicha to'plangan katta ma'lumotlar (*Big Data*) asosida asoslantirilgan boshqaruv qarorlarini qabul qilish mumkin bo'ladi.

Iqtisodiy nuqtai nazardan, avtomatlashtirish resurslardan oqilona foydalanish, tovar aylanmasi tezligini oshirish hamda muddati o'tgan vositalar ulushini kamaytirish orqali umumiy samaradorlikni ta'minlaydi. Biroq mavjud ilmiy tadqiqotlar va tijorat tizimlari tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'pchilik tayyor ERP platformalari kichik va o'rta dorixonalar uchun moliyaviy jihatdan qimmatlik qiladi

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910196

yoki murakkab arxitekturasi sababli ularni tezkor moslashtirish qiyin. Shu sababli, moslashuvchan, modulli va yengil arxitekturaga ega axborot tizimlarini loyihalash masalasi hali ham o‘z yechimini to‘liq topmagan.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning asosiy maqsadi — dorixona muassasalarida dori vositalarini sotish va ombor hisobini yuritish jarayonlarini avtomatlashtirishga mo‘ljallangan, yuqori aniqlik va xavfsizlikni ta’minlovchi modulli axborot tizimini loyihalash hamda uning mantiqiy modelini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi ilmiy-amaliy vazifalar belgilab olindi:

- Dorixona faoliyatidagi dori vositalari aylanmasining asosiy biznes-jarayonlarini tahlil qilish va modellashtirish;
- Mavjud dorixona axborot tizimlarining funksional imkoniyatlari va kamchiliklarini qiyosiy tahlil qilish;
- Ishlab chiqiladigan avtomatlashtirilgan axborot tizimiga qo‘yiladigan funksional va texnik talablarni shakllantirish;
- Dori vositalarining seriyalari va yaroqlilik muddatlarini hisobga oluvchi relyatsion ma’lumotlar bazasi arxitekturasini loyihalash;
- FEFO tamoyiliga asoslangan sotuv va ombor qoldiqlarini boshqarish algoritmlarini ishlab chiqish;
- Tizimning konseptual modeli hamda foydalanuvchi rollari bo‘yicha xavfsizlik mexanizmlarini taklif etish.

Axborot tizimlarini loyihalashda *Design Science Research* (DSR) metodologik yondashuvi asosiy ilmiy freymvork bo‘lib xizmat qiladi [1]. Dasturiy ta’minot muhandisligida tizim arxitekturasi, ma’lumotlar yaxlitligi va sifat ko‘rsatkichlari (ishonchlilik, kengayuvchanlik, xavfsizlik) hal qiluvchi ahamiyatga ega [4, 5].

1. Tizimning uch bosqichli arxitekturasi

- **Mijoz bosqichi (Presentation Layer):** Farmatsevt va menejerlar uchun mo‘ljallangan qulay va intuitiv veb/desk-top interfeys. Shtrix-kod skanerlari, chek printerlari va kassa terminallari bilan integratsiyalashgan.
- **Biznes-mantiq bosqichi (Application/Business Layer):** Tizimning asosiy hisoblash mantiqini bajaradi. Sotuv operatsiyalari, FEFO algoritmi bo‘yicha partiyalarni tanlash, narxlarni qayta hisoblash va hisobotlarni shakllantirish funksiyalarini bajaradi.
- **Ma’lumotlar bazasi bosqichi (Data Layer):** Barcha operativ va analitik ma’lumotlarni saqlovchi relyatsion ma’lumotlar bazasi boshqaruv tizimi (MBBT).

2. Ma’lumotlar bazasining mantiqiy tuzilmasi

Relyatsion ma'lumotlar bazasi dori vositalarining xususiyatlarini to'liq aks ettiruvchi o'zaro bog'langan jadvallardan tashkil topgan:

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910196

1-jadval. Relyatsion ma’lumotlar bazasi jadvallari, ularning asosiy maydonlari va vazifalari

Jadval nomi	Asosiy maydonlar (Fields)	Vazifasi va mantiqiy bog‘liqligi
Medicines	id, name, inn_name, barcode, category_id	Dori vositalarining umumiy ma’lumotlar katalogi (XPN, brend nomi, shtrix-kod).
Batches	id, medicine_id, batch_number, expiry_date, buy_price, sell_price, quantity	Dori partiyalari, seriya raqamlari, yaroqlilik muddatlari va kelish/sotilish narxlari.
Sales	id, sale_date, user_id, total_amount, payment_type	Sotuv tranzaksiyalarining umumiy qaydlari (vaqt, sotuvchi, jami summa).
SaleDetails	id, sale_id, batch_id, quantity, price, subtotal	Chek ichidagi har bir sotilgan dori va partiya tafsilotlari.
Users	id, username, password_hash, role_id	Tizim foydalanuvchilari va ularning autentifikatsiya ma’lumotlari.

3. Sotuvni rasmiylashtirish va FEFO algoritmi

FEFO (*First Expired, First Out*) algoritmi dori vositalari savdosida sifat nazoratining asosiy kafolati hisoblanadi. Tizimda sotuv jarayoni quyidagi ketma-ketlik bo‘yicha amalga oshiriladi:

- Farmatsevt dori vositasining shtrix-kodini skanerlaydi.
- Tizim ushbu dori vositasiga tegishli va omborda mavjud bo‘lgan barcha partiyalarni (Batches) expiry_date maydoni bo‘yicha o‘sish tartibida saralaydi.
- Yaroqlilik muddati eng yaqin qolgan partiyadan avtomatik ravishda talab qilingan miqdor ayriladi.
- Agarda dori vositasining yaroqlilik muddati tugagan bo‘lsa, tizim ushbu tovarni sotuvga chiqarishni **bloklaydi** va ekranga vizual ogohlantirish beradi.
- Ombor qoldig‘i belgilangan kritik me’yordan (masalan, 5 qadoqdan) kamayib ketsa, tizim avtomatik ravishda ta’minotchi uchun buyurtma loyihasini shakllantiradi.

Natijalar va samaradorlikni baholash

Taklif etilgan avtomatlashtirilgan axborot tizimi modelini amaliyotga joriy etish natijasida erishiladigan ko‘rsatkichlar an’anaviy va qisman avtomatlashtirilgan usullar bilan qiyosiy tahlil qilindi.

2-jadval. An’anaviy hisob yuritish va taklif etilayotgan avtomatlashtirilgan tizim ko‘rsatkichlarining qiyosiy tahlili

Ko‘rsatkichlar	An'anaviy / Qo'lda hisob yuritish	Taklif etilayotgan Avtomatlashtirilgan Tizim	Samaradorlik darajasi
Bitta mijozga xizmat ko‘rsatish vaqti	3 – 5 daqiqa	30 – 45 soniya	4-5 barobar tezlashadi
Yaroqlilik muddati o‘tish sababli yo‘qotishlar	Umumiy tovar hajmining 3 – 5%	0.1% dan kam	Yo‘qotishlar karrasiga kamayadi

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910196

Ko‘rsatkichlar	An'anaviy / Qo'lda hisob yuritish	Taklif etilayotgan Avtomatlashtirilgan Tizim	Samaradorlik darajasi
Inventarizatsiya o‘tkazish muddati	2 – 3 kun (dorixona yopiladi)	Real vaqt rejimida (yopmasdan)	Mehnat sarfi 90% ga qisqaradi
Hisobotlarni shakllantirish vaqti	4 – 8 soat	Avtomatik (soniyalar ichida)	Tezkor boshqaruv qarorlari
Inson omili tufayli xatoliklar riski	Yuqori	Minimal (Skaner va algoritm nazorati)	Xatoliklar 95% ga kamayadi

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, taklif etilayotgan tizim kichik va o‘rta dorixonalar sharoitida qo‘llash uchun mos keladi. Uning modulli arxitekturasi kelgusida tizimni elektron retseptlar tizimi, mobil ilovalar va davlat raqamli markirovkalash platformalari bilan integratsiya qilish imkoniyatini yaratadi.

Mazkur tadqiqotda dorixona muassasalari faoliyatida dori vositalarini sotish va ombor zaxiralarini hisobga olish jarayonlarini avtomatlashtirish masalalari har taraflama ko‘rib chiqildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.

2. Kim, J., & Park, H. A. (2019). Development and evaluation of a comprehensive pharmacy information system. *International Journal of Medical Informatics*, 129, 224-230.

3. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.

4. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2019). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

5. Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.

6. World Health Organization. (2019). *Monitoring and evaluating digital health interventions: a practical guide to conducting research and assessment*. World Health Organization.

7. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education.

8. Bera, P., Soffer, B., & Parsania, A. (2021). Conceptual modeling in information systems analysis and design. *Journal of Database Management*, 32(3), 45-62.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910196