

### OMBORXONA TIZIMINI RAQAMLASHTIRISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI

**A.A.Yuldashev**

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti

**M. Xazratqulov**

Millat umidi universiteti talabasi

**M. Yuldashov**

Millat umidi universiteti talabasi

#### *Annotatsiya*

*Ushbu maqolada omborxonada faoliyatini boshqarishda Warehouse Management System (WMS) tizimining ahamiyati, uning asosiy funksiyalari va afzalliklari tahlil qilingan. Maqolada WMS tizimining omborxonada operatsiyalarini avtomatlashtirish, resurslardan samarali foydalanish va xarajatlarni optimallashtirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.*

#### *Аннотация*

*В данной статье анализируется важность применения системы WMS в управлении складскими помещениями и ее основные функции и преимущества. В статье рассматриваются возможности системы WMS для автоматизации складских операций, эффективного использования ресурсов и оптимизации затрат.*

#### *Abstract*

*This article analyzes the importance of using a WMS system in warehouse management and its main functions and advantages. The article examines the capabilities of a WMS system for automating warehouse operations, efficient use of resources and cost optimization.*

#### *Kalit so'zlar*

*omborxonada boshqaruvi, WMS tizimi, avtomatlashtirish, logistika, inventarizatsiya, resurslarni boshqarish.*

#### *Ключевые слова*

*управление складом, система WMS, автоматизация, логистика, инвентаризация, управление ресурсами.*

## **Keywords**

*warehouse management, WMS system, automation, logistics, inventory, resource management.*

## **Kirish**

Zamonaviy biznes muhitida omborxonalar boshqaruvi tizimi korxonalar logistika tizimining eng muhim bo'g'inlaridan biri hisoblanadi. Globallashtirish jarayonlari, elektron tijoratning rivojlanishi va iste'molchilar talabining ortib borishi natijasida omborxonalar operatsiyalarining murakkabligi va hajmi sezilarli darajada oshmoqda. Bu esa o'z navbatida an'anaviy boshqaruv usullarining samaradorligini pasayishiga olib kelmoqda [1].

Warehouse Management System (WMS) - omborxonalar operatsiyalarini avtomatlashtirish va nazorat qilishga mo'ljallangan zamonaviy dasturiy ta'minot bo'lib, u korxonalariga raqobatbardoshlikni oshirish va operatsion samaradorlikni ta'minlash imkonini beradi. Global tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, WMS tizimini joriy etgan kompaniyalar o'z omborxonalar operatsiyalari samaradorligini o'rtacha 25-30 foizga oshirishga erishgan [3].

Bugungi kunda O'zbekistonda ham WMS tizimlarini joriy etishga bo'lgan talab ortib bormoqda. Bu holat mahalliy korxonalarining xalqaro standartlarga moslashish va raqamli transformatsiya jarayonlarini jadallashtirishga intilishi bilan bog'liq. Shu bilan birga, WMS tizimlarini mahalliy sharoitga moslashtirishda bir qator muammolar mavjud bo'lib, ularni hal etish uchun chuqur ilmiy-amaliy yondashuvlar talab etiladi.

"Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi doirasida logistika va ombor xo'jaligi faoliyatini raqamlashtirish bo'yicha Prezidentning PF-6079-son Farmoniga ko'ra, iqtisodiyotning real sektori tarmoqlaridagi korxonalarda boshqaruv, ishlab chiqarish va logistika jarayonlarini avtomatlashtirish bo'yicha 280 dan ortiq axborot tizimlari va dasturiy mahsulotlar joriy etilishi belgilangan. Bu esa WMS (Warehouse Management System) tizimini joriy etish uchun muhim huquqiy asos bo'lib xizmat qiladi.

## **Adabiyotlar tahlili**

WMS tizimining rivojlanish tarixi va evolutsiyasi bir necha bosqichlardan iborat bo'lib, bu tizimning takomillashib borishi logistika sohasidagi muhim yutuqlardan biri hisoblanadi. Thompson [1] ta'kidlaganidek, WMS tizimlarining zamonaviy shakllari 1970-yillarning oxirlarida paydo bo'lgan dastlabki inventarizatsiya boshqaruvi tizimlaridan sezilarli darajada farq qiladi. Dastlab oddiy hisob-kitob vazifalari uchun mo'ljallangan bu tizimlar bugungi kunga kelib murakkab integratsiyalashgan yechimlar darajasiga ko'tarildi.

Richards [2] o'zining fundamental tadqiqotida WMS tizimining zamonaviy omborxonalar boshqaruvidagi ahamiyatini chuqur tahlil qilib, tizimning asosiy komponentlari va ularning o'zaro bog'liqligini ko'rsatib bergan. Uning fikricha, WMS tizimi omborxonalar operatsiyalarining barcha bosqichlarini - tovarlarni qabul qilishdan to'j'natishgacha bo'lgan jarayonlarni qamrab olishi kerak.

Rossiyalik olimlar Grigoriev va Uvarov [4] WMS tizimini MDH mamlakatlari sharoitida joriy etish xususiyatlarini o'rganib, mahalliy korxonalarda tizimni

muvaffaqiyatli tatbiq etish uchun zarur bo'lgan shartlarni aniqlagan. Ularning xulosasiga ko'ra, tizimni joriy etishda korxonaning texnik-texnologik imkoniyatlari, xodimlarning malakasi va mavjud biznes-jarayonlarning xususiyatlarini hisobga olish zarur.

Zhang va boshqalar [7] real vaqt rejimida ishlaydigan WMS tizimlarining afzalliklarini o'rganib, bunday tizimlar qaror qabul qilish jarayonini sezilarli darajada tezlashtirishi va xatolar sonini kamaytirishini aniqlagan. Wilson [8] esa WMS tizimining iqtisodiy samaradorligini tahlil qilib, tizimni joriy etish xarajatlari o'rtacha 2-3 yil ichida qoplanishini ko'rsatgan.

Mahalliy olimlardan Qodirov va Sharipov [11] O'zbekistondagi yirik logistika markazlarida WMS tizimlarini qo'llash tajribasini o'rganib, mahalliy sharoitga moslashtirilgan avtomatlashtirish modelini taklif etgan. Ularning tadqiqotlari ko'rsatishicha, mahalliy korxonalarda WMS tizimlarini joriy etishning eng katta to'siqlari - bu malakali kadrlar yetishmasligi va mavjud infratuzilmaning zamonaviy talablarga to'liq javob bermasligi hisoblanadi.

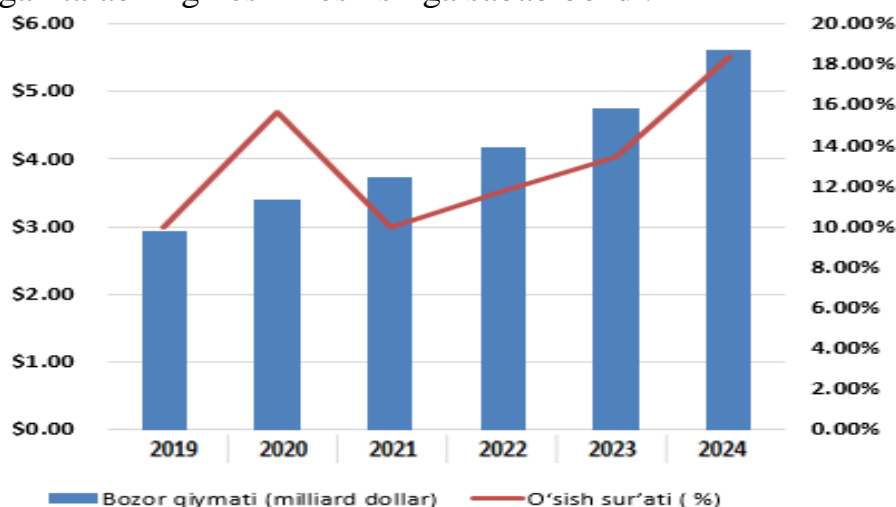
Bizning fikrimizch, WMS tizimi yordamida omborxonada boshqaruvi samaradorligini oshirish natijasida tovarlarning saqlash bilan bo'g'liq xarajatlarini qisqartirishga erishiladi. Bu esa o'z navbatida tovarning narhini arzon bo'lishiga yordam beradi.

### **Tadqiqot metodologiyasi**

Ushbu tadqiqot nazariy-konseptual tahlil asosida olib borilgan. Tadqiqot doirasida xorijiy va mahalliy adabiyotlar, ilmiy maqolalar, va WMS tizimi bo'yicha texnik hujjatlar o'rganildi. Tahlil jarayonida tizimli yondashuv va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanildi.

### **Tahlil va natijalar muhokamasi**

WMS tizimining bugungi kundagi rivojlanishi va uning bozordagi holati bir qator muhim tendensiyalarni ko'rsatmoqda. Tahlillarning ko'rsatishicha, WMS tizimi bozori yildan-yilga barqaror o'sish sur'atlarini namoyish etmoqda. 2019-2024-yillar oralig'ida bozor qiymati sezilarli darajada o'sgan bo'lib, bu o'sish sur'ati o'rtacha 14% ni tashkil etmoqda. Ayniqsa, 2020-yilda elektron tijoratning jadal rivojlanishi WMS tizimlariga bo'lgan talabning keskin oshishiga sabab bo'ldi.



**1-rasm. WMS tizimining 2019-2024-yillardagi jahon bozorida qiymati**

Hozirgi kunda WMS tizimlarini joriy qilish xarajatlari va muddatlari korxonalarining o'lchami va ehtiyojlariga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Eng oddiy mustaqil WMS tizimlarining narxi 5 ming dollardan boshlanib, katta hajmdagi korxonalar uchun mo'ljallangan murakkab tizimlarda bir necha million dollargacha yetishi mumkin. Joriy qilish muddatlari ham 1 oydan 2 yilgacha bo'lgan oraliqni qamrab oladi.

WMS tizimlarining bozordagi taklifi turli yechimlarni o'z ichiga oladi. Bulut texnologiyalariga asoslangan yechimlar (Cloud-Based WMS) kichik biznes uchun qulay bo'lib, ular past boshlang'ich xarajatlar va tez joriy qilish imkoniyatini taqdim etadi. ERP tizimlari bilan integratsiyalashgan WMS yechimlari esa yirik korxonalar uchun mo'ljallangan bo'lib, to'liq avtomatlashtirish va keng qamrovli boshqaruv imkoniyatlarini ta'minlaydi.

## WMS tizimini joriy qilish xarajatlari va muddati

<p>Mustaqil (Stand-Alone) WMS tizimi \$5,000 dan \$50,000 gacha joriy qilish muddati 1 oydan 3 oygacha joriy qilinadi</p>	<p>ERP ga Integratsiyalashgan WMS tizimi \$50,000 dan \$500,000 yirik kompaniyalar va esa bir necha million dollar. Murakkab integratsiya va moslashtirish talab qilinadi. joriy qilish muddati 6 oydan 2 yilgacha vaqt talab etiladi.</p>	<p>Bulut asosidagi (Cloud-Based) WMS tizimi oylik abonent to'lovlari yoki yillik to'lovlar bilan \$500 dan \$5000 SaaS modeli orqali kichik boshlang'ich xarajatlar talab qilinadi. joriy qilish muddati 1 oydan 3 oygacha</p>	<p>Katta hajmdagi WMS (Complex Enterprise WMS) tizimi \$100,000 dan bir necha million dollargacha murakkab logistik funksiyalar va avtomatlashtirish, katta miqyosdagi moslashtirish va integratsiya talab qilinadi, joriy qilish muddati 1 yildan 2 yilgacha cho'zadi</p>	<p>Sanoatga moslashtirilgan WMS (Industry-Specific WMS) tizimining xarajatlari \$20,000 dan \$250,000 gacha bo'ladi. Maxsus modifikatsiyalar talab etiladi, joriy qilinishi muddati 3 oydan 6 oygacha</p>	<p>Gibrid WMS (Hybrid) tizimi \$50,000 dan bir necha yuz ming dollargacha. Bulut va mahalliy tizimlarni birlashtirish ko'proq vaqt talab qiladi. joriy qilinishi muddati 6 oydan 1 yilgacha uzoqlikda bo'ladi.</p>
---	--	--	--	---	--

### 2-rasm. WMS tizimini joriy qilish xarajatlari va muddati

Sanoatga moslashtirilgan WMS tizimlari muayyan tarmoqlarning o'ziga xos talablarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan bo'lib, ular \$20,000 dan \$250,000 gacha narx diapazonida taklif etiladi. Gibrid tizimlar esa bulut va mahalliy yechimlarning afzalliklarini birlashtirgan holda, moslashuvchan va keng funksional imkoniyatlarni taqdim etadi.

Xodimlar mehnat unumdorligining ko'tarilishi

Ombor maydonidan foydalanish samaradorligining sezilarli darajada oshishi

Operatsion xatolarning keskin kamayishi

Inventarizatsiya jarayonlarining optimallashtirishi

Buyurtmalarni qayta ishlash tezligining oshishi

Mijozlar qoniqish darajasining yaxshilanishi

### **3-rasm. WMS tizimlarini joriy etishning asosiy afzalliklari**

Bozor tendensiyalari shuni ko'rsatmoqdaki, kelajakda WMS tizimlari yanada intellektual va moslashuvchan bo'lib boradi. Sun'iy intellekt, IoT qurilmalari va robotlashtirish texnologiyalari bilan integratsiyalashuv kuchayib boradi. Bulutli yechimlarning ommalashuvi va mobil ilovalar integratsiyasi ham muhim rivojlanish yo'nalishlaridan biri bo'lib qolmoqda.

WMS tizimini tanlashda korxonalar o'z o'lchami, faoliyat ko'lami va moliyaviy imkoniyatlarini hisobga olishlari zarur. Kichik biznes uchun bulut yoki mustaqil WMS tizimlari maqbul bo'lsa, o'rta va yirik biznes uchun sanoatga moslashtirilgan yoki ERP bilan integratsiyalashgan yechimlar ko'proq mos keladi.

WMS tizimlari zamonaviy omborxonalar boshqaruvining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Raqamlashtirish va avtomatlashtirish jarayonlarining jadallashuvi bu tizimlarning yanada rivojlanishiga va takomillashishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida korxonalar operatsion samaradorlikni oshirish va raqobatbardoshlikni ta'minlash imkonini beradi.

WMS tizimining samaradorligi nafaqat texnologik yoki moliyaviy ko'rsatkichlarda, balki korxonaning umumiy boshqaruv tizimiga ta'sirida ham namoyon bo'ladi. Xususan, tizimni joriy etgan korxonalarda qaror qabul qilish jarayoni sezilarli darajada tezlashadi va asoslangan ma'lumotlarga tayangan holda amalga oshiriladi.

WMS tizimining yana bir muhim jihati - bu uning korxonaning boshqa axborot tizimlari bilan integratsiyalashuv imkoniyatidir. Masalan, ERP tizimlari bilan integratsiya orqali butun ta'minot zanjirini yagona platformada boshqarish imkoniyati paydo bo'ladi. Bu esa o'z navbatida biznes jarayonlarining shaffofligini oshiradi va operativ boshqaruv samaradorligini yaxshilaydi.

WMS tizimini joriy etishda korxonalar duch keladigan asosiy qiyinchiliklardan biri - bu xodimlarning yangi tizimga moslashish davridir. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, tizimni muvaffaqiyatli joriy etish uchun xodimlarni oldindan tayyorlash

va o'qitish dasturlarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega. Bu jarayonda quyidagi jihatlarga alohida e'tibor qaratish zarur:

Xodimlarning raqamli ko'nikmalarini rivojlantirish

Yangi ish jarayonlari bo'yicha batafsil yo'riqnomalar tayyorlash

Tizimdan foydalanish bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'tkazish

Doimiy texnik qo'llab-quvvatlash xizmatini tashkil etish

WMS tizimining yana bir muhim afzalligi - bu inventarizatsiya jarayonlarini optimallashtirishdir. An'anaviy usulda o'tkaziladigan inventarizatsiya ko'p vaqt va mehnat talab qiladi, shuningdek xatoliklar ehtimoli yuqori bo'ladi. WMS tizimi esa real vaqt rejimida inventarizatsiya holatini kuzatish va nazorat qilish imkonini beradi.

Zamonaviy WMS tizimlari mobil texnologiyalar bilan ham integratsiyalashgan bo'lib, bu ombor xodimlariga mobil qurilmalar orqali tizimga kirish va zarur operatsiyalarni bajarish imkonini beradi. Bu esa ish samaradorligini oshirish bilan birga, xatolar sonining kamayishiga ham olib keladi.

Kelgusi yillarda WMS tizimlarining rivojlanishida quyidagi yo'nalishlar ustuvor bo'lishi kutilmoqda:

Blokcheyn texnologiyalarining joriy etilishi

Predictive analytics imkoniyatlarining kengayishi

Virtual va kengaytirilgan reallik texnologiyalarining qo'llanilishi

Energiya tejamkor yechimlarga o'tish

Ekologik talablarga moslashgan "yashil" texnologiyalarning joriy etilishi

Bu yangi texnologiyalar WMS tizimlarining funksional imkoniyatlarini yanada kengaytiradi va ularning samaradorligini oshiradi. Shu bilan birga, bu o'zgarishlar korxonalaridan doimiy ravishda o'z WMS tizimlarini yangilab borish va zamonaviy tendensiyalarga moslashtirish zarurligini ko'rsatmoqda.

### **Xulosa va takliflar**

WMS tizimi zamonaviy omborxonada boshqaruvining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Raqamlashtirish davri talablariga javob berish uchun korxonalar WMS tizimlarini joriy etishlari strategik ahamiyat kasb etadi [10]. Tadqiqot natijalariga ko'ra, WMS tizimi omborxonada operatsiyalarini avtomatlashtirish orqali mehnat unumdorligini oshirish, xarajatlarni kamaytirish va xizmat sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, WMS tizimini muvaffaqiyatli joriy etish uchun tizimli yondashuv va puxta rejalashtirish talab etiladi. Tizimni tanlash va joriy etishda korxonaning o'ziga xos xususiyatlari, mavjud infratuzilmasi va moliyaviy imkoniyatlarini hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tadqiqot natijalariga asosan quyidagi amaliy takliflar ishlab chiqildi:

WMS tizimini tanlashda korxonaning o'ziga xos xususiyatlari, faoliyat ko'lami va strategik maqsadlarini hisobga olish zarur. Bu tizimning maksimal samaradorligini ta'minlash imkonini beradi.

Tizimni joriy etishdan oldin xodimlarni puxta tayyorlash va malakasini oshirish dasturlarini ishlab chiqish lozim. Bu orqali tizimdan foydalanish samaradorligini oshirish va qarshiliklarni kamaytirish mumkin.

WMS tizimini bosqichma-bosqich joriy etish maqsadga muvofiq. Bu yondashuv xatamlarni kamaytirish va jarayonni nazorat qilish imkonini beradi.

Tizimning ishlashini muntazam monitoring qilish va optimallashtirib borish zarur. Bu orqali tizimning uzluksiz va samarali ishlashini ta'minlash mumkin.

Mahalliy dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchilar bilan hamkorlikni kuchaytirish va mahalliy sharoitga moslashtirilgan WMS yechimlari yaratish bo'yicha loyihalarni qo'llab-quvvatlash tavsiya etiladi.

Kelajakda sun'iy intellekt va mashinali o'qitish texnologiyalariga asoslangan "aqlli" WMS tizimlarini rivojlantirish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi. Bu tizimlar omborxonada boshqaruvini yanada takomillashtirish va samaradorligini oshirish imkonini beradi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Thompson M. (2023). Modern Warehouse Management: Principles and Practices. *Journal of Logistics Management*, 15(2), 45-60.
2. Richards G. (2021). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Kogan Page Publishers.
3. Frazelle E. (2022). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw Hill Professional.
4. Григорьев М.Н., Уваров С.А. (2021). *Логистика. Продвинутый курс*. Москва: Юрайт.
5. Berg J.P., Smith J.S. (2023). WMS Implementation Success Factors. *International Journal of Operations & Production Management*, 41(3), 112-128.
6. Lee C.K.M. (2022). Smart Warehousing: Technology and Market Outlook. *Supply Chain Management Review*, 26(4), 78-92.
7. Zhang Y., Liu X., Li H. (2023). Real-time Warehouse Management Systems: Benefits and Implementation. *Journal of Supply Chain Management*, 58(2), 34-49.
8. Wilson R. (2023). Warehouse Management Technology: Cost-Benefit Analysis. *Logistics Research Quarterly*, 19(1), 15-30.
9. Rahmonov S.R. (2022). O'zbekistonda zamonaviy omborxonada boshqaruvi: muammolar va yechimlar. *Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar*, 3(1), 45-56.
10. Anderson K. (2023). Digital Transformation in Warehouse Management. *Supply Chain Digital*, 31(2), 67-82.
11. Qodirov A.A., Sharipov M.M. (2022). O'zbekistonda logistika markazlarini avtomatlashtirish: muammolar va istiqbollari. *Iqtisodiyot va ta'lim*, 4(2), 89-97.
12. Yo'ldoshev N.K. (2023). Raqamli logistika tizimlarini mahalliyashtirish masalalari. *O'zbekiston iqtisodiy axborotnomasi*, 2(1), 67-75.