

УДК 656.064

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки, сельскохозяйственные науки)

СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Примаков Николай Владимирович
канд. сельхоз. наук, доцент ВАК
Web of Science Researcher ID ABD-8930-2021
РИНЦ SPIN-код: 1475-1077

nik-primakov@yandex.ru

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия, Краснодар, Россия, 350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13
Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия 350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149*

Гавронова Полина Дмитриевна
студентка Института цифровой экономики и инноваций

paiinclif@gmail.com

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

В различных отраслях хозяйства, промышленности, военного сектора экономики, агропромышленного комплекса и др. организация складской деятельности играет ключевую роль. Цель работы рассмотреть различные аспекты цифровизации складской деятельности, включая ее основные компоненты, в условиях цифровой трансформации, ознакомиться с понятиями склад, складская деятельность, сравнить программы, применяемые на складах, а также проанализировать данные о складах. В работе применялся метод анализа и сравнения. Установлено, что наибольший рост ввода складских помещений на территории России зафиксирован за последние 11 лет в 2014 и 2022 годах. В работе рассмотрены основные функциональные зоны склада. Представлены особенности основных программ для цифровизации складской деятельности. Установлено, что внедрение цифровых программ на складе позволит автоматизировать ключевые операции, улучшить управление запасами, повысить точность учета и обеспечить бесперебойное обслуживание клиентов. Программы цифровизации предоставляют комплексные инструменты для контроля производительности, управления складом и

UDC 656.064

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences, agricultural sciences)

WAREHOUSE LOGISTICS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Primakov Nikolay Vladimirovich
Cand.Agr.Sci., associate Professor of HIC
Web of Science Researcher ID ABD-8930-2021
RSCI SPIN-code: 1475-1077

nik-primakov@yandex.ru

Kuban State Krasnodar, Russia Agrarian University named after I.T. Trubilin, 13, Kalinina, 350044, Krasnodar, Russia

Kuban State University, Krasnodar, Russia 350040, Russia, Krasnodar, Stavropolskaya, 149

Gavronova Polina Dmitrievna
student at the Institute of Digital Economics and Innovation

paiinclif@gmail.com

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 350044 Russia, Krasnodar, ul.Kalinina, 13

In various sectors of the economy, industry, the military sector of the economy, the agro-industrial complex, etc. The organization of warehouse activities plays a key role. The purpose of the work is to consider various aspects of digitalization of warehouse activities, including its main components, in the context of digital transformation, to get acquainted with the concepts of warehouse, warehouse activity, compare programs used in warehouses, as well as analyze data about warehouses. The method of analysis and comparison was used in the work. It was found that the largest increase in the commissioning of warehouses in Russia was recorded over the past 11 years in 2014 and 2022. The paper considers the main functional areas of the warehouse. The features of the main programs for digitalization of warehouse activities are presented. It has been established that the introduction of digital programs in the warehouse will automate key operations, improve inventory management, increase accounting accuracy and ensure uninterrupted customer service. Digitalization programs provide comprehensive tools for performance monitoring, warehouse management, and logistics processes. All the programs under consideration can be successfully used to involve warehouses in the digital space. The most promising of them include ERP, 1C (warehouse), WMS, IoT,

логистическими процессами. Все рассматриваемые программы могут успешно применяться для вовлечения складов в цифровое пространство. К наиболее перспективным из них относятся ERP, IC (склад), WMS, IoT, Inventory Management и др.

Inventory Management, etc.

Ключевые слова: СКЛАД, ЛОГИСТИКА, ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ, СКЛАДСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Keywords: WAREHOUSE, LOGISTICS, DIGITAL TRANSFORMATION, SOFTWARE PRODUCTS, WAREHOUSE ACTIVITIES

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-201-025>

Введение. В различных отраслях хозяйства, промышленности, военного сектора экономики, агропромышленного комплекса и др. организация складской деятельности играет ключевую роль. От обоснованного расположения склада, выбора его параметров, удаленности от точек обеспечения продукции, цифровизации складских процессов зависит эффективная работа логистического звена (склада). Удовлетворенность потребителя товаров в сроках поставки, запасах, его качества и сохранности напрямую зависит от налаженной работы склада. На бесперебойную работу склада большое влияние оказывает состояние [1] и количество техники [2] обслуживающей склад.

В условиях современного рыночного хозяйства эффективное управление складской деятельностью играет ключевую роль в обеспечении бесперебойного снабжения и обслуживания клиентов. Оптимизация процессов хранения, отгрузки и учета товаров на складе является неотъемлемой частью цепочки поставок и требует постоянного совершенствования и внедрения инновационных технологий.

Основная цель складской деятельности состоит в обеспечении постоянного доступа к товарам для их последующей поставки клиентам или производственной линии. Складское хозяйство состоит из нескольких основных компонентов, включая складское оборудование, процессы

<http://ej.kubagro.ru/2024/07/pdf/25.pdf>

приемки и отгрузки товаров, систему учета и контроля запасов, а также организацию рабочего пространства.

При сравнении различных программ цифрового управления на складе следует учитывать их функциональность, гибкость настроек под индивидуальные потребности компании, скорость реакции на изменения спроса, а также степень интеграции с другими системами управления предприятием. Важно выбирать программу, которая наиболее эффективно сочетает в себе все необходимые функции для оптимизации работы склада и управления запасами.

Цель данной работы: рассмотреть различные аспекты цифровизации складской деятельности, включая ее основные компоненты, в условиях цифровой трансформации, ознакомиться с понятиями склад, складская деятельность, сравнить программы, применяемые на складах, а также проанализировать данных о складах.

Методика и объекты исследования. В работе применялся метод анализа: динамики развития ввода складских помещений на территории России; рассмотрения основных функциональных зон на складе; существующих программных продуктов применяемых в складской деятельности. Использовался метод сравнения между программными продуктами. Объектом исследования являются склады и складская деятельность.

Результаты исследований. Динамику развития складской деятельности на территории России можно проследить на рисунке 1.

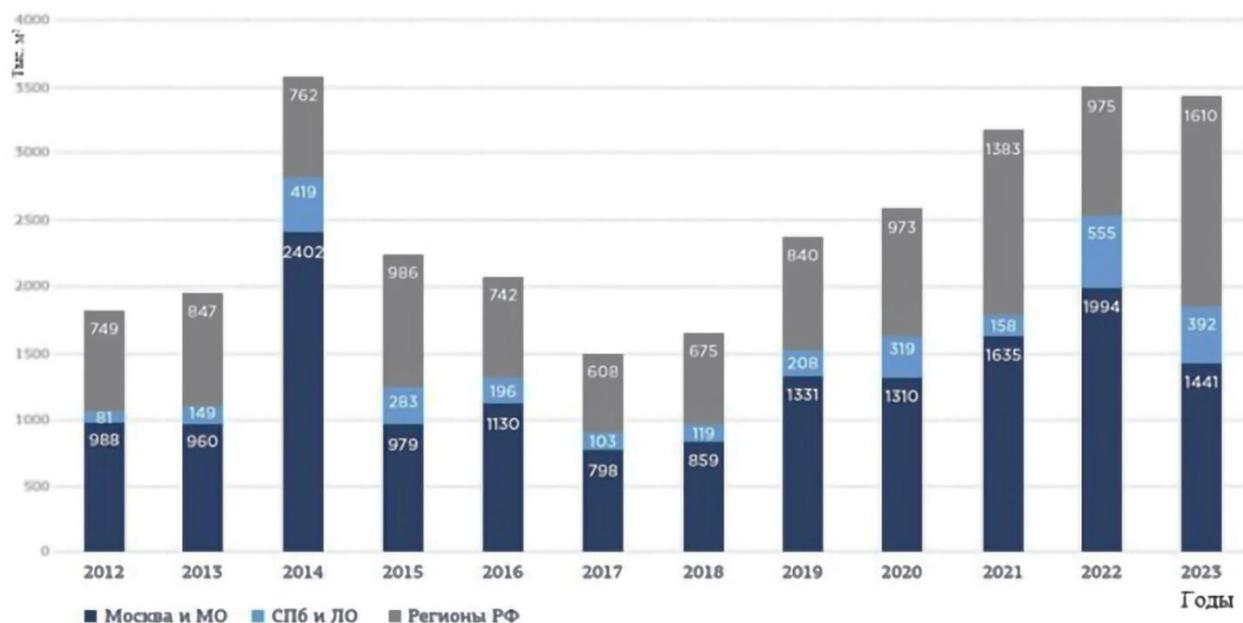


Рисунок 1 – Динамика развития складской деятельности на территории России [3]

Из рисунка следует, что наибольший рост ввода складских помещений на территории России зафиксирован за последние 11 лет в 2014 и 2022 годах. При этом Москва и Московская область является лидером по вводу складов в производство, в 2014 году отмечен максимальный показатель площади ввода складов 2402 тыс. м².

Склад – это специализированное помещение, предназначенное для хранения и учета товаров, сырья и материалов. Складская деятельность включает в себя процессы приема, хранения, отгрузки и учета товаров. Склады могут классифицироваться по объемам товаров, видам продукции, уровню цифровизации, доставки товаров и др. Основные элементы типового склада представлены на рисунке 1.

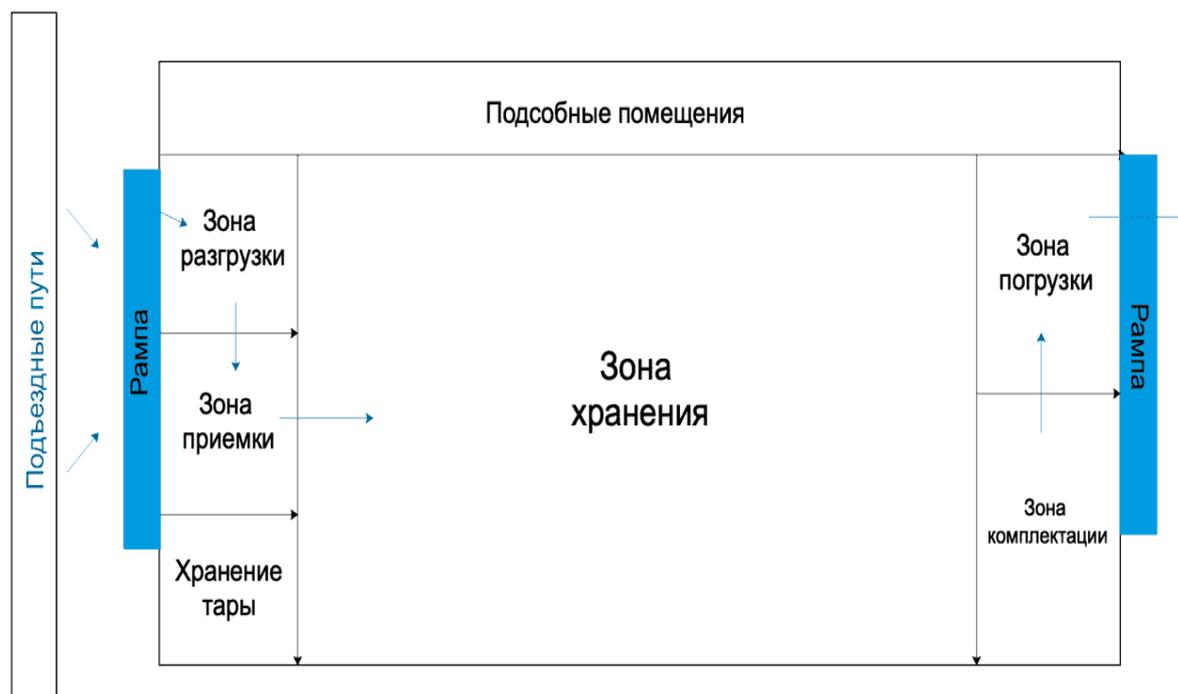


Рисунок 1 – Основные элементы типового склада [4]

Из рисунка следует, что основными функциональными зонами склада являются зона: разгрузки, приемки, хранения, комплектации и погрузки. Кроме этого выделяются погрузочно-разгрузочные ramпы, подъездные пути. Особым элементом типового склада являются подсобные помещения. Эффективная работа склада зависит от уровня механизации складских работ, прежде всего оптимального применения грузоподъемных механизмов, машин для транспортировки грузов и других приспособлений.

Для повышения эффективности и улучшения управления складской деятельностью в современных условиях широко применяются цифровые программы. Обзор основных программных продуктов на складе представлен на рисунке 2.

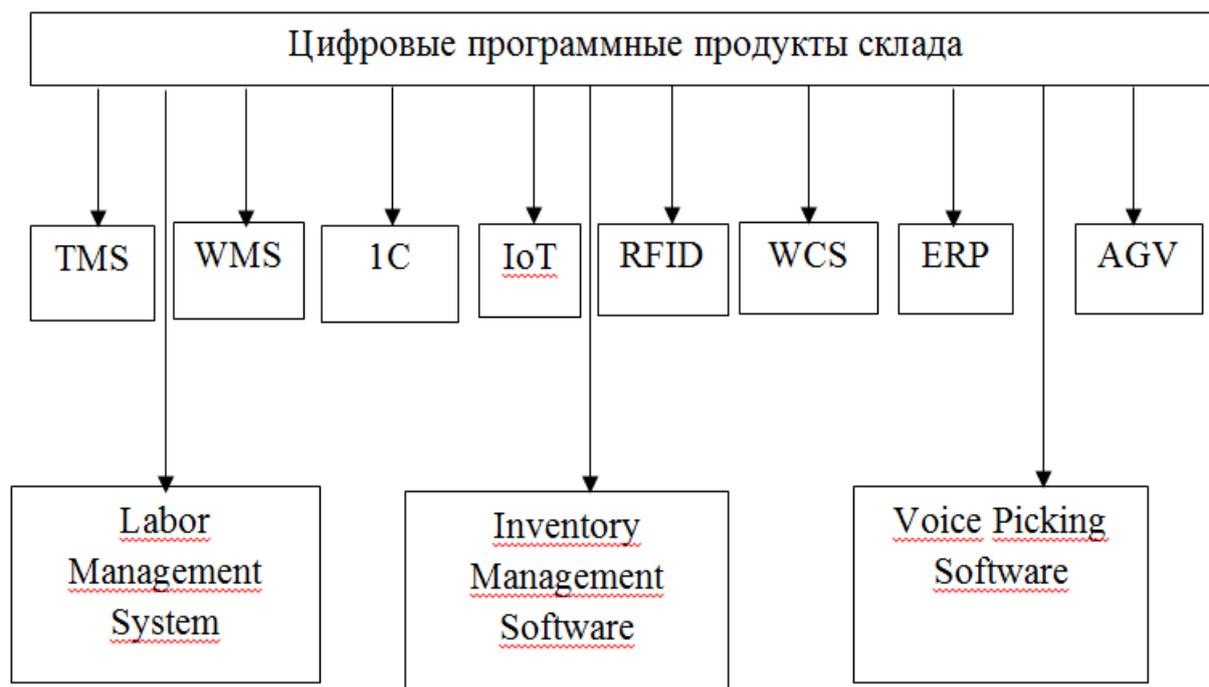


Рисунок 2 – Обзор основных программных продуктов на складе

Рассмотрим особенности основных программ для цифровизации складской деятельности:

1. **WMS** - система управления складом. WMS позволяет автоматизировать все операции на складе, от приемки товаров до их отгрузки. Основные особенности WMS включают маршрутизацию товаров на складе, оптимизацию запасов, управление рабочими процессами и отчетность.

2. **TMS** - система управления транспортировкой. TMS обеспечивает эффективное планирование и контроль транспортировки товаров от склада к клиентам. Основные функции TMS включают маршрутизацию грузов, отслеживание транспортных средств, управление временем доставки и оптимизацию логистических процессов.

3. **ERP** - это система управления ресурсами предприятия, которая интегрирует различные функциональные области бизнеса, такие как учет,

управление запасами, производство, продажи, для улучшения эффективности работы предприятия.

4. **RFID** - это технология идентификации объектов с помощью радиочастотных меток, которая позволяет автоматизировать процессы отслеживания и учета товаров, оборудования и других объектов.

5. **WCS** – это управления складской деятельностью, позволяющая оптимизировать организацию основных складских процессов связанных с передвижением товаров как внутри склада, так и вне его.

6. **IoT** - это сеть физических устройств, оборудованных датчиками, которые способны обмениваться данными между собой и с внешними системами, что позволяет улучшить управление и контроль различными процессами.

7. **Voice Picking Software** - это программное обеспечение, которое использует голосовые инструкции для управления выполнением заказов на складе, упрощая процесс отбора и сокращая время выполнения заказа.

8. **Labor Management System** – системный подход в оптимизации трудовых ресурсов внутри склада направленный на более эффективное применение людской силы, а также перераспределения рабочего времени на складе.

9. **Inventory Management Software** - это программное обеспечение для управления запасами, которое помогает отслеживать, управлять и оптимизировать запасы товаров на складе, сокращая издержки и минимизируя недостачи товаров.

10. **AGV** - это программное обеспечение для управления автоматизированными транспортными средствами, которые могут самостоятельно перемещать товары по складу или производственным площадкам, обеспечивая эффективное и безопасное движение.

11. **1С (склад)** - это популярное программное обеспечение для автоматизации управления предприятием, позволяет эффективно вести

учет, управлять складом, производством, кадрами, финансами и другими аспектами деятельности предприятия, а также генерировать отчетность и аналитику для принятия управленческих решений.

Наиболее широкое распространение в настоящее время получила программа 1С (склад), однако и другие программные продукты постепенно внедряются в складские пространства. Сравнение программных продуктов применяемых в складской деятельности по некоторым критериям представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение программных продуктов применяемых в складской деятельности

Критерии	WMS	ERP	RFID	WCS	TMS	IoT	Voice Picking	LMS	Inventory Management	AGV Control	1С
Функциональность	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гибкость настроек под индивидуальные потребности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Скорость реакции на изменения	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	+
Степень интеграции с другими системами управления	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Оптимизация процессов и данных	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	+
Учет и контроль запасов	+	+	+	.	+

Из таблицы следует, что по рассматриваемым критериям наиболее перспективными программными продуктами для интеграции складской деятельности в общий цифровой поток являются ERP, 1С (склад). К программам второго порядка, которые могут применяться на складе, будут относиться - WMS, IoT, Inventory Management. Остальные программные продукты, так же успешно могут применяться для вовлечения склада в цифровой поток.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что внедрение цифровых программ на складе позволяет автоматизировать ключевые операции, улучшить управление запасами, повысить точность учета и обеспечить бесперебойное обслуживание клиентов. Программы цифровизации предоставляют комплексные инструменты для контроля производительности, управления складом и логистическими процессами. Все рассматриваемые программы могут успешно применяться для вовлечения складов в цифровое пространство. К наиболее перспективным из них относятся ERP, 1С (склад), WMS, IoT, Inventory Management и др.

Каждая из рекомендованных программ имеет свои особенности, направленные на оптимизацию определенных аспектов складской деятельности, что позволяет совместно использовать их для достижения наилучших результатов.

Список литературы

1 Примаков Н. В., Мочеран В. Д. Цифровая логистика как система развития экономики региона // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 187. С. 251-259.

2. Примаков Н.В., Деллал А. Производственная программа по эксплуатации грузового автотранспорта. В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) науч. конф. с международным участием. НовосибГАУ. 2020. С. 180-182.

3. Складская недвижимость (рынок России) [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Складская_недвижимость_\(рынок_России\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Складская_недвижимость_(рынок_России)). (дата обращения 25.06.2024).

4. Смыкалов М.Н. Эффективная складская логистика. <https://otvethranenie-krd.ru/company/poleznye-stati/harakteristika-sklada?ysclid=ly9ph4xzu3916850825>. (дата обращения 01.07.2024).

References

1 Primakov N. V., Mocheran V. D. Cifrovaja logistika kak sistema razvitiya jekonomiki regiona // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. № 187. S. 251-259.

2. Primakov N.V., Dellal A. Proizvodstvennaja programma po jekspluatacii gruzovogo avtotransporta. V sbornike: Teorija i praktika sovremennoj agrarnoj nauki. Sbornik III nacional'noj (vsrossijskoj) nauch. konf. s mezhdunarodnym uchastiem. NovosibGAU. 2020. S. 180-182.

3. Skladskaja nedvizhimost' (rynok Rossii) [www.tadviser.ru/index.php/Stat'ja:Skladskaja_nedvizhimost'_\(rynok_Rossii\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Stat'ja:Skladskaja_nedvizhimost'_(rynok_Rossii)). (дата обращения 25.06.2024).

4. Smykalov M.N. Jefferktivnaja skladskaja logistika. <https://otvethranenie-krd.ru/company/poleznye-stati/harakteristika-sklada?ysclid=ly9ph4xzu3916850825>. (дата обращения 01.07.2024).