просы, при оценке ориентации на результат – выполнение плановых показателей и личная ответственность, при оценке конфликтоустойчивости – способность сохранять объективность в сложных ситуациях. Оценщиками выступают руководитель, коллеги, подчиненные и студенты, что обеспечивает многомерность и объективность данных [2].

Создание системы наставничества и адаптации для молодых преподавателей. Для решения проблемы омолаживания кадров предлагается создать систему наставничества и адаптации для молодых преподавателей. На выпускающих кафедрах следует активнее популяризировать преподавательскую работу среди студентов, всячески развивать талантливую и способную к научной деятельности молодежь, нацеливать выпускников на продолжение обучения в магистратуре и аспирантуре. В рамках этой системы разрабатывается и утверждается Положение о наставничестве. Для каждого молодого преподавателя составляется индивидуальный план вхождения в профессию, который включает посещение занятий наставника, проведение занятий с разбором и подготовку первой публикации. Для мотивации наставников вводится ежемесячная доплата в размере 10–20 % от тарифной ставки, а также ежегодная премия за результаты освоения профессиональной деятельности.

Ожидаемые результаты от внедрения предлагаемого комплекса мероприятий – повышение объективности оценки труда преподавателей и прозрачности системы стимулирования; формирование кадрового резерва из числа успешно адаптированных молодых преподавателей и руководителей, прошедших оценку; сокращение периода профессиональной адаптации молодых специалистов и, как следствие, повышение их закрепляемости в университете. И в целом – снижение рисков, связанных со старением кадров, и обеспечение устойчивого развития университета.

Литература

1. Пугачев, В. П. Управление персоналом организации : учеб. и практикум / В. П. Пугачев. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2019. – 402 с.
2. Тонгуш, В. В. Исследование оценки персонала в организации методом «360 градусов» / В. В. Тонгуш // Символ науки. – 2017. – Т. 3, № 4. – С. 183–186.
3. Ставицкая, О. С. KPI – ключевые показатели эффективности, их виды и применение / О. С. Ставицкая // Проблемы науки. – 2018. – № 3 (27). – С. 45–47.

УДК 658.78:004.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ СКЛАДСКИХ ОПЕРАЦИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНАБЖЕНЧЕСКО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. С. Губар

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель О. В. Шваякова

Обоснована необходимость автоматизации складских операций как ключевого фактора повышения эффективности снабженческо-сбытовой деятельности предприятия. Рассмотрены современные направления автоматизации: внедрение систем управления складом (WMS), технологий интернета вещей (IoT), использование терминалов сбора данных и QR-маркировки. Особое внимание уделено инструментам имитационного моделирования («цифровым двойникам») и интеграции WMS с ERP-системами. Показано, что автоматизация способствует снижению логистических издержек, минимизации ошибок, выявлению неиспользуемых ресурсов, а также соответствует приоритетам социально-экономического развития Республики Беларусь.

Ключевые слова: автоматизация складских операций, снабженческо-сбытовая деятельность, система управления складом (WMS), интернет вещей (IoT), терминалы сбора данных, цифровой двойник склада, управление запасами, эффективность предприятия.

WAREHOUSE OPERATIONS AUTOMATION AS A FACTOR FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF SUPPLY AND SALES ACTIVITIES

A. S. Gubar

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Scientific supervisor O. V. Shvayakova

This article substantiates the need for automation of warehouse operations as a key factor in improving the efficiency of supply and sales activities at enterprises. Modern automation trends are considered: the implementation of warehouse management systems (WMS), Internet of Things (IoT) technologies, the use of data collection terminals, and QR codes. Particular attention is given to simulation modeling tools ("digital twins") and the integration of WMS with ERP systems. It is shown that automation helps reduce logistics costs, minimize errors, identify unused resources, and aligns with the socioeconomic development priorities of the Republic of Belarus.

Keywords: warehouse automation, supply and distribution, warehouse management system (WMS), internet of things (IoT), data collection terminals, warehouse digital twin, inventory management, enterprise efficiency.

В условиях интенсивного снабженческо-сбытового потока современного производства склад является критическим звеном между поставщиками, производством и конечным потребителем. Низкая скорость учетных операций и неэффективное управление ресурсами ведут к росту издержек и снижению качества обслуживания. Внедрение передовых технологий автоматизации позволяет решить эти проблемы: обеспечить контроль запасов в реальном времени, выявить неликвиды, сократить время логистических операций и, как следствие, повысить удовлетворенность клиентов.

Вопрос цифровизации складов закреплен в приоритетах социально-экономического развития Республики Беларусь, ориентированных на создание высокопроизводительных рабочих мест. Государственная поддержка этого направления подтверждается практическими шагами: в феврале 2026 г. в Парке высоких технологий состоялся семинар «IT-ресурс для промышленности», где было отмечено, что отечественные программные решения в области управления цепочками поставок успешно конкурируют с зарубежными аналогами.

Одним из направлений таких продуктов является автоматизация складских операций, и в том числе внедрение специализированных систем управления складом WMS (Warehouse Management System) а также программных решений для моделирования эффективного складского хозяйства. Выделяются несколько направлений развития автоматизации складов в промышленности, включая внедрение «интернет вещей» IoT (сеть физических объектов, оснащенных датчиками и ПО для обмена данными через интернет без участия человека), использование IT технологий и роботизацию процессов. Особый интерес представляет сегмент «умных складов» (WMS), которые становятся все более востребованными в промышленности, а также электронной коммерции.

В таблице представлен обзор существующих предложений WMS на рынке Республики Беларусь.

Особенности и основные отрасли применения основных WMS-систем

Наименование системы	Происхождение	Особенности	Основные отрасли применения
1С:Управление складом (WMS)	Российская разработка, локализация в Беларуси	Интеграция с 1С:ERP, гибкая настройка бизнес-процессов, поддержка складского оборудования	Промышленность, торговля, логистика
Solvo.WMS	Белорусская разработка (ООО «Солво»)	Специализация на автоматизации складов любой сложности, развитая система отчетности, поддер-жка голосового отбора	Логистические провайдеры, предоставляющие полный комплекс услуг по управлению логистикой, производство
SAP EWM	Международная (Германия)	Расширенное управление складом в составе SAP S/4HANA, высокая масштабируемость, поддержка сложных алгоритмов	Крупные промышленные предприятия, международные компании
Oracle Warehou-se Management	Международная (США)	Интеграция с ERP Oracle, развитая аналитика, поддержка сложных цепочек поставок	Крупный бизнес, дистрибуция, производство

Самым приоритетным вариантом является российская разработка «1С:Управ-ление складом (WMS)». Данное программное обеспечение обладает практически бесшовной интеграцией с платформой «1С:ERP», которая является стандартом автоматизации для средних и крупных производственных компаний в регионе. Это исключает сложности с передачей данных о движении сырья и готовой продукции между цехами и складом, а также упрощает ведение регламентированного учета.

Белорусская система Solvo.WMS, безусловно, является мощным конкурентом для сложных логистических комплексов и крупных распределительных центров, демонстрируя глубокую проработку складских алгоритмов и развитую отчетность. Однако для классического промышленного предприятия с доминирующей ролью производственного, а не сугубо логистического цикла, именно «1С:Управление складом» предлагает оптимальный баланс функциональности и скорости внедрения за счет единой информационной среды.

Что касается международных решений SAP EWM и Oracle Warehouse Management, то их применение на промышленных объектах оправдано лишь в рамках корпоративной политики крупных холдингов, уже инвестировавших в тяжелые ERP-системы класса SAP S/4HANA или Oracle. Для большинства локальных производителей их внедрение сопряжено с неоправданно высокими затратами на интеграцию и сопровождение, особенно в условиях активного импортозамещения ПО и государственной поддержки белорусского и российского ИТ-сектора. Таким образом, «1С:Управление складом» выступает наиболее доступным и совместимым с имеющимися ОС и оборудования предприятий.

Но можно обозначить, что все представленные WMS-решения характеризуются высокой степенью настраиваемости под специфику конкретного предприятия. Как отмечает компания «Солво», «за счет большого количества настроек, доступных в базовой версии системы, Solvo.WMS подстраивается под любые бизнес-процессы и задачи заказчика и позволяет автоматизировать объекты любой сложности»

Как было изложено выше, общей чертой является способность WMS интегрироваться с ERP-системами, объединяющая все бизнес-процессы компании (финансы, производство, склад, кадры, продажи) в единую базу данных и другим программным обеспечением предприятия [2].

Также еще одной неотъемлемой чертой практически всех внедрений WMS в Беларуси является использование терминалов сбора данных, которые позволяют минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором, и обеспечить работу персонала в режиме ре-

ального времени. Применение этикеток с уникальными кодами в связке с терминалами сбора данных (ТСД) позволяет свести к минимуму ошибки и ускорить операции, связанные с внесением в базу учета. Использование QR-кодов расширяет функционал. Помимо базовой идентификации артикула и партии, такие коды могут содержать ссылки на электронные паспорта качества, инструкции по сборке или сертификаты соответствия.

Отдельно стоит выделить системы моделирования склада и аналитические модули управления ресурсами. Такие инструменты как ПО от AnyLogic разработанное российской компанией, которой доверяют такие компании как DHL и Volkswagen позволяют создать цифрового двойника склада. Моделирование позволяет создать оптимальные конфигурации стеллажей. Перепланировка виртуальной модели до физического перемещения стеллажей позволяет увеличить емкость склада без строительства новых зданий.

Для управления ресурсами, интеграция данных с бухгалтерской системой и WMS через аналитические модули позволяет автоматически генерировать отчеты по «неликвидам». Программа подсвечивает материалы, которые лежат на складе более 12–18 месяцев без движения. Зачастую на производственных предприятиях стоимость таких «забытых» материалов составляет 5–15 % от общей стоимости оборотных средств. Автоматическое выявление этих позиций позволяет инициировать их возврат поставщику, переработку или реализацию на сторону, высвобождая дефицитную ликвидность предприятия и сокращая расходы на содержание (аренду, охрану) ненужных запасов.

Также программы моделирования позволяют просчитать, как изменится пропускная способность склада при сезонных пиках закупок. Это помогает закупщикам заключать договоры с поставщиками, гарантируя, что склад сможет физически принять и обработать объем сырья в сжатые сроки, и подбирать оптимальные точки заказа.

В заключение можно отметить, что автоматизация складских операций способна значительно повысить эффективность снабженческо-сбытовой деятельности предприятия, позволяя трансформировать в источник преимуществ. Внедрение специализированных систем управления складом, технологий интернета вещей способствует минимизации влияния человеческого фактора, сокращению времени обработки грузов и росту прозрачности учета. Дополнительный эффект достигается за счет применения инструментов имитационного моделирования («цифровых двойников»), позволяющих оптимизировать складские площади и пропускную способность без капитальных затрат на строительство. А интеграция WMS с ERP-системами и аналитическими модулями создает основу для автоматического выявления неликвидов, высвобождения оборотных средств и обоснованного планирования закупок. Таким образом, автоматизация является не только инструментом сокращения издержек, но и важнейшим условием реализации государственных приоритетов Республики Беларусь в области создания высокопроизводительных рабочих мест и цифрового развития промышленности.

Литература

1. Костюкова, Е. Н. Автоматизация и роботизация склада в современных условиях развития / Е. Н. Костюкова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. – Минск : Ин-т бизнеса БГУ, 2024. – Вып. 10. – С. 132–139. – URL: https://elib.bsu.by/handle/123456789/325779 (дата обращения: 23.04.2026).
2. Пихтарь, Д. А. Оптимизация складских процессов: преимущества системы WMS / Д. А. Пихтарь // Цифровая трансформация – шаг в будущее : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 2 окт. 2024 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: И. А. Карачун (гл. ред.), А. А. Королева, Б. Н. Паньшин. – Минск : БГУ, 2024. – С. 488–490. – URL: https://elib.bsu.by/handle/123456789/334564 (дата обращения: 26.04.2026).
3. AnyLogic: создание и внедрение цифровых двойников / AnyLogic. – URL: https://www.anylogic.ru/features/digital-twin/ (дата обращения: 05.04.2026).