

№ 12 (495). – С. 2223–2236.

7. Ташенова, Л. В. Анализ подходов для оценки цифрового потенциала промышленных предприятий и кластеров: мат-лы научн. конф. / Л.В. Ташенова, А.В. Бабкин. – СПб: – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2019. – С. 506–509.

УДК 658.78.06

РАЗВИТИЕ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Лапковская П.И., доц., Карачун Е.И., студ.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь**

***Ключевые слова:** логистика, складирование, инновации, цифровизация, роботы.*

***Реферат:** В статье рассматриваются особенности развития логистики складирования в Республике Беларусь. Затрагиваются вопросы инновационных разработок для складской логистики, производится анализ новых технологий для склада с их подробным описанием. Рассматривается сущность использования EDI-коммуникаций, которые в значительной степени упрощают документооборот на складе, а при интеграции в WMS обеспечивают высокую эффективность, прозрачность и тесное взаимодействие между всеми участниками процесса. Исследуется возможность использования дронов, радиоволн для записи и считывания информации в технологии RFID, а также сочетания данных видов разработок в логистике складирования для оптимизации складских площадей и сокращения времени обработки. Показаны преимущества, недостатки и сложности использования данных инноваций в имеющейся логистической инфраструктуре Беларуси. Также рассмотрена идея использования складских площадей «по требованию», что обеспечивается сервисом FLEXE, который предоставляет возможность размещения информации о свободных складских площадях. Затрагивается вопрос о возможности роботизации и цифровизации процессов в логистике складирования, что во*

многим упрощает работу человека и сокращает время на ее реализацию. В заключение выдвигается решение о важности использования научно-технического прогресса в логистике складирования.

Деятельность каждого предприятия, связанного с товарно-материальными ценностями, основывается на возможности эффективного управления запасами, обеспечение их сохранности, а также ведения их учета. Содержание запасов на предприятиях осуществляется непосредственно благодаря использованию складских помещений. Складирование и подготовка груза к поставкам, управление материальными запасами, совершенствование, организация складских поставок являются основными задачами логистики складирования.

Логистика складирования – это комплекс взаимосвязанных логистических операций, выполняемых в процессе образования материального потока в складском хозяйстве. К объектам изучения логистики складирования относятся товарно-материальные ценности в процессе их грузоперевозки и упаковки [1]. Целью логистики складирования является организация эффективной системы складирования. В процессе работы склад осуществляет следующие действия: консолидация грузов; разукрупнение грузов; концентрация и хранение запасов; управление ассортиментом склада; сглаживание асинхронности производственного процесса; предоставление услуг [2].

Республика Беларусь характеризуется социально-ориентированной моделью рыночного типа с достаточно высокой степенью государственного воздействия на социально-экономические процессы. В республиканской экономике доминирует государственная собственность и недостаточно развит частный сектор по сравнению со странами европейского региона.

Складская инфраструктура с позиции государственного сектора представляет собой совокупность компаний, специализирующихся на предоставлении складских услуг государственным предприятиям. Комплексное развитие инфраструктуры рынка оказывает непосредственное воздействие на темпы роста и повышение эффективности, как частного сектора экономики, так и общественного производства.

Для Республики Беларусь большое значение имеет логистика складирования в связи с развитием и созданием новых территориально-производственных комплексов, в которых целесообразно размещение крупных объединённых складских баз по видам продукции производственно-технического назначения, что представляет собой снабжения промышленных узлов и производственных предприятий, а также по видам товаров народного потребления, а именно – для снабжения населения.

Согласно государственному стандарту СТБ 2046-2010, к транспортно-логистическим центрам предъявляются требования по их техническому оснащению: наличие автоматизированных систем складского учета товарно-материальных ценностей; возможность многоярусного стеллажного хранения грузов; наличие современных средств механизации погрузочно-разгрузочных

работ и транспортно-складских операций по переработке грузов. Многие склады в Республике Беларусь также способны поддерживать необходимую температуру и влажность, а также оснащены площадками открытого хранения, на территории ведется видеонаблюдение и есть возможность отслеживания товара по срокам годности.

По прогнозам, в течение ближайших пяти лет более 85 % всего бизнеса переместится в интернет. Отсюда вытекает необходимость для складских операторов и логистических компаний скорее внедрять новейшие технические достижения. Это не только поможет компаниям защитить свой бизнес в будущем, но и обеспечит максимально эффективную работу цепочек поставок, от чего выиграют как клиенты, так и сами компании. Около 66 % складов планируют увеличить инвестиции в технологии. В этой связи следует рассмотреть перспективные технологические инновации в складском секторе, к которым стоит присмотреться логистическим и складским операторам.

EDI-коммуникации все чаще начинают использовать в складском хозяйстве. Технология EDI позволяет обмениваться документами между двумя компьютерными системами, используя общий формат данных. Так, EDI часто используется для обмена такими документами, как: заказ на поставку; погрузочный ордер; складская расписка; извещение об отгрузке; инвентаризационная опись.

Будучи интегрированным в эффективную систему управления складом (warehouse management system, WMS) EDI дает многочисленные преимущества: в первую очередь, это бесперебойный и прозрачный поток информации между двумя различными компьютерными системами. Стандартный формат и широкая совместимость документов EDI обеспечивают высокую эффективность, прозрачность и тесное взаимодействие между всеми участниками процесса, что, в свою очередь, приводит к повышению стабильности работы. Данной технологией в Беларуси уже пользуются такие компании, как: Е-доставка, Алми, Простор, Савушкин продукт и так далее [3].

Дроны применяются в широком диапазоне областей, а в последние годы начинают появляться и на складах в различных странах, поскольку фирмы стремятся к повышению уровня автоматизации. Дроны могут помочь в решении задач, требующих большого количества человеко-часов. Одна из них, по словам специалистов из компании DroneScan, – сканирование штрих-кодов. Склады часто бывают загружены товарами до самого потолка. Из-за этого бывает трудно добраться до некоторых штрих-кодов, и для их сканирования приходится использовать различного рода подъемники и многочисленный персонал. Специалисты из DroneScan утверждают, что их 800-граммовые дроны, оборудованные сканерами, за два дня могут провести инвентаризацию такого количества товаров, на которое у бригады из 80 человек, оснащенной автопогрузчиками и ручными сканерами, уйдет три дня [4].

Однако препятствия к использованию дронов в складском бизнесе имеются. Не решена задача безопасной навигации внутри склада, но такие крупные компании как Amazon и Walmart стремятся развивать складскую логистику с их помощью.

Радиочастотная идентификация (Radio Frequency Identification, RFID) широко используется в складском деле, и в ближайшие годы будет становиться все более совершенной. Технология RFID использует радиоволны для записи и считывания информации, хранящейся на метках, прикрепленных к товару. Преимущества RFID включают более полный контроль и большую прозрачность складских запасов, что обеспечивает простоту инвентаризации, а также сокращение краж. Ученые из Института материальных потоков и логистики им. Фраунгофера в Дортмунде (Германия) с целью дальнейшей автоматизации процесса инвентаризации пытаются соединить технологию дронов с RFID. Прикрепив считывающее устройство к дрону, можно значительно сократить время, затрачиваемое на проведение инвентаризации. RFID в сочетании с маневренностью дронов также позволит оптимизировать размер складских площадей за счет увеличения высоты складирования товара.

В связи с сокращением доли свободных складских помещений, вплоть до 10 % от необходимой площади, схема «по требованию» становится следующей ступенью развития сотрудничества в области логистики. FLEXE называет себя «рынком складских помещений». Зарегистрировавшись на сайте FLEXE, появляется возможность видеть размещенные операторами предложения вакантных площадей. Точно так же, операторы могут давать объявления о свободной площади для тех, кому она нужна срочно.

Цель проекта – предложить компаниям возможность более гибкого подхода к хранению на складе. Например, для экономии места сезонные товары могут храниться отдельно от основного складского запаса, или возврат товара может быть обработан быстрее. Все это предлагает FLEXE, чья модель получения доходов основана на получении комиссионных вознаграждений. Сервис FLEXE, пока представленный только в Северной Америке, вполне может изменить будущее логистической индустрии в сторону большей гибкости в предоставлении складских услуг.

Автоматизация является ключевым фактором в секторе логистики. В повышении уровня автоматизации складов важная роль отводится использованию роботов. Складские роботы – это роботы, предназначенные для ведения операций на складах. Существует уже несколько их разновидностей, а также комплексные решения автоматизации складов, действующие, например, промышленные манипуляторы, мобильные роботизированные тележки, паллетайзеры и подобную технику.

Роботы-тележки способны автономно перемещать паллеты по территории склада. Некоторые из них способны автоматически снимать нужные товары с полки и помещать их в контейнеры или на паллету, а также, наоборот, раскладывать товары по полкам.

Ряд таких изделий требуют для использования подготовки склада разметки на полу или установки специальных меток (беспроводных или отражательных) на стенах и полках. Появляются также системы, не требующие разметки склада, которые ориентируются на системы технического зрения с распознаванием образов на базе встроенного искусственного интеллекта, например, система TORU Cube разработки Magazino. Роботы-паллетайзеры, как правило, это промышленные

манипуляторы, приводимые в движение серводвигателями, предназначенные для автоматического захвата и укладки продукции на паллеты.

Несколько производителей роботов из различных стран, в том числе Amazon Robotics, Swisslog и Grenzebach предлагают роботизированные решения, которые ускоряют процессы инвентаризации и сборки заказов. В качестве примера можно рассмотреть роботов компании Amazon, каждый из которых имеет свой участок работ, знает, где лежит нужный товар, который он должен переместить к сотруднику склада, занимающемуся дальнейшей сборкой заказа, или отвозит непосредственно к грузовику.

В связи с ростом электронной коммерции и цифровой дистрибуции, технологии продолжают бурно развиваться, и задача компаний состоит в том, чтобы быть в курсе последних инноваций. Внедрение инновационных технологий в логистике складирования на современном этапе – это ключ к четкой работе цепочек поставки, возможность сокращения времени, затрачиваемого на обработку товара на складе, уменьшение использования человеческого труда. Все это способно обеспечить переход на совершенно новый уровень логистики складирования в стране.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Левкин, Г. Г. Основы логистики / Г. Г. Левкин, Н. Б. Куршакова, К. О. Дзюбина. – Берлин : Директ-Медия, 2016. – 248 с.
2. Бердышев, С. Н. Искусство управлять складом : учебное пособие / С. Н. Бердышев, Ю. Н. Улыбина. – Москва : Терра, 2014. – 304 с.
3. EDI система TOPBY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topby.by/>. – Дата доступа: 10.08.2020.
4. DroneScan [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dronescan.co/>. – Дата доступа: 10.08.2020.