

3. Безопасность логистических услуг при доставке и хранении фармацевтических продуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://logists.by/content/bezopasnost-logisticheskikh-uslug-pri-dostavke-i-hranenii-farmatsevticheskikh-produktov>. – Дата доступа: 14.10.2023.

4. Обзор рынка фармацевтической логистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.pacioliconsult.ru/press-senter/analitica/Обзор%20рынка%20фармацевтической%20логистики_Пачоли%20Консалтинг.pdf. – Дата доступа: 14.10.2023.

5. Фармацевтическая логистика: ключевые аспекты и особенности в доставке лекарств [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nauchniestati.ru/spravka/farmaczevticheskaya-logistika/>. – Дата доступа: 14.10.2023.

Представлено 20.10.2023

УДК 656.073

ИННОВАЦИОННОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В
ЛОГИСТИКЕ – ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ
INNOVATIVE FORECASTING IN LOGISTICS – DIGITAL TWINS

Леонов А.А.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Павлова В.В.
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь
antoniosdasha@gmail.com

A.A. Leonov,

Supervisor – Pavlova V., PhD in Economy, Associate Professor
Belarusian national technical university
Minsk, Republic of Belarus

Аннотация. В данной статье рассматриваются особенности цифровизации в логистике, в частности – перспективы использования технологии цифровых двойников. Рассмотрены области логистики, где на настоящий момент применяются цифровые двойники.

Abstract. This article discusses the features of digitalization in logistics, and in particular the technology of digital twins. The areas of logistics where digital doubles are used are considered.

Ключевые слова: прогнозирование, технологии, цифровые двойники, логистика, инфраструктура.

Key words: forecasting, technology, digital twins, logistics, infrastructure.

Введение.

Обладая беспрецедентными возможностями отслеживания, мониторинга и диагностики активов, технологии цифровых двойников потенциально способны ввести иной вектор развития логистики.

Основная часть.

Цифровой двойник — это цифровая (виртуальная) модель любых объектов, систем, процессов или людей. Она точно воспроизводит форму и действия оригинала и синхронизирована с ним.

При использовании цифровых двойников выделяют следующие преимущества. Цифровое дублирование предназначено для того, чтобы позволить предприятиям копировать здания, продукты или даже процессы, что, в свою очередь, помогает предвидеть ошибки на основе прошлых данных и оптимизировать операции. Цифровой двойник цепочки поставок позволяет пользователям создавать зеркальное отображение своих процессов и всей связанной с ними бизнес-информации, которые являются частью системы. Кроме того, цифровая осведомленность в режиме реального времени помогает свести к минимуму сбои в будущих операциях и одновременно улучшить их [1].

В статье представлено пять способов, с помощью которых цифровые двойники могут привнести изменения в логистику:

1. Прогнозирование эксплуатационных характеристик упаковочных материалов

Одноразовая упаковка уже давно является проблемой для окружающей среды, а упаковка для пищевых продуктов - одним из главных причин этого. Но цифровое развитие вскоре может изменить ситуацию, связанную с загрязнением окружающей среды. С помощью цифрового двойника упаковка продукта может быть разработана в цифровом пространстве, а затем протестирована на наличие дефектов перед развертыванием. Все больше предприятий уже переходят к использованию экологически чистых материалов, чтобы снизить нагрузку на окружающую среду, и цифровое дублирование играет все более важную роль в определении целесообразности использования материалов [2].

Кроме того, материальные цифровые двойники могут отслеживать любые повреждения контейнеров многократного использования и определять, есть ли конструктивные недостатки, которые необходимо устранить для будущих поставок.

2. Повышенная защита грузов

Цифровые двойники могут изменить процесс доставки товаров от заказчика к потребителю. Объединяя данные о продукте и упаковке, предприятия могут определить, как различные условия упаковки повлияют на конкретный продукт еще до того, как поступит первая поставка. Это поможет поставщикам свести к минимуму повреждение продукции за счет оптимальной упаковки. Цифровые двойники повышают ценность, продолжая собирать данные, которые помогают выявлять потенциальные недостатки от производства до поставки.

Данные с цифрового двойника процесса отгрузки собираются датчиками, которые передают множество различных данных во время фактической отгрузки. Поскольку можно получить данные за последние шесть месяцев, можно выявить повторяющиеся тенденции. Это даст аналитикам представление о том, как работает цепочка поставок, что позволит им обезопасить и активизировать будущие операции.

3. Поддержка логистической инфраструктуры за счет оптимизации дизайна и производительности

Когда собрана информация о строительстве склада, например, связанная с пространством и материалами, предприятия могут лучше проектировать инфраструктуру, соответствующую их потребностям, проводя тесты с цифровыми двойниками. Кроме того, оперативные данные в режиме реального времени могут повысить производительность за счет мониторинга персонала и автоматизированных систем. Цифровой двойник, позволяющий проанализировать инфраструктуру склада представлен на рисунке 1:



Рисунок 1 – Цифровой двойник складских помещений

Чтобы помочь сотрудникам опережать процесс обучения, организации могут внедрять обучающие инструменты виртуальной реальности или системы подбора персонала с дополненной реальностью с помощью устройств, таких как Google Glass Enterprise Edition или Microsoft HoloLens - инструменты, которые уже используются в цепочке поставок DHL.

Возможно, самым значительным стимулом для внедрения цифровых двойников в логистическую инфраструктуру является постоянный рост производительности. Например, используя хранилище данных в сочетании с точной 4D-моделью объектов, предприятия могут быстро выявлять эксплуатационные проблемы.

Организации также могут создавать симуляции с цифровыми двойниками, чтобы оценить любое потенциальное влияние изменений планировки или внедрения нового оборудования и новых процессов, прежде чем внедрять фактические изменения [3].

4. Интегрирование управления операциями в крупных глобальных центрах

Управление объектами в крупных логистических центрах, таких как грузовые аэропорты и контейнерные порты, часто является сложным и может быть затруднено из-за несовершенства систем или человеческих ошибок.

Например, в Нидерландах порт Роттердама сотрудничает с IBM над созданием цифрового двойника, который поможет порту протестировать сценарии и лучше понять, как повысить операционную эффективность. Точная копия будет отслеживать перемещения судов, инфраструктуру, погодные условия, географические данные и данные о глубине воды со 100-процентной точностью. Цифровой двойник порта представлен на рисунке 2 [4]:



Рисунок 2 – Цифровой двойник морского порта

Использование цифровых двойников в таких случаях устраняет необходимость в физических тестах и позволяет сосредоточиться на эффективной интеграции операций.

5. Создание динамичной сети доставки товаров

По мере осуществления доставки цифровой двойник будет получать подробную информацию обо всей сети путешествия, независимо от погодных или дорожных условий. Модель будет включать исчерпывающие географические данные, которые помогут пользователям оценить ситуацию в режиме реального времени.

Цифровой двойник дорожной сети будет содержать информацию, включая дорожную ситуацию, планировку дорог и строительство. Другие данные, такие как структура спроса и время в пути, найдут свое применение при планировании маршрутов распределения и мест хранения запасов.

В будущем эта информация также сыграет важную роль в разработке технологий автономной доставки, которые сегодня будут применены на клиентах DHL [5].

Заключение.

Таким образом, цифровые двойники в логистике представляют собой инновационный подход, который может значительно улучшить эффективность и точность логистических процессов. Они позволяют сократить время и затраты на управление поставками, улучшить прогнозирование спроса и оптимизировать маршруты доставки. Кроме того, цифровые двойники могут помочь снизить риски и повысить безопасность в логистике.

Литература

1. Цифровые двойники в логистике: Оптимизация доставки и управления цепями поставок [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://medium.com/@barmarbot/цифровые-двойники-в-логистике-оптимизация-доставки-и-управления-цепями-поставок-93ea96eaf7a2>. – Дата доступа: 16.10.2023.

2. «Цифровые двойники» в логистике: как математика помогает экономить [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://korusconsulting.ru/press-centr/tsifrovye-dvoyniki-v-logistike-kak-matematika-pomogaet-ekonomit/>. – Дата доступа: 16.10.2023.

3. Цифровые двойники в складской логистике [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dzen.ru/a/Y_L9JjQsD3rpTEKS. – Дата доступа: 16.10.2023.

4. Выгодное применение цифровых двойников [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://controlengrussia.com/innovatsii/cifrovye-dvojniki/primenenie-cifrovyh-dvojnikov/>. – Дата доступа: 16.10.2023.

5. Поворот в «цифре» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://logirus.ru/articles/analythics/povorot_-_v_tsifre.html. – Дата доступа: 16.10.2023.

Представлено 17.10.2023

УДК 658.7

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК SUPPLY CHAIN MANAGEMENT STRATEGY

Лобач М. Г.

Научный руководитель – Ивуть Р.Б., д.э.н., профессор
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

lobatch.maryan@yandex.by

M. Lobach,

Supervisor – Ivuts R., Doctor of economical sciences, Professor
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

Аннотация. Стратегия управления цепями поставок определяет основное поведение компании в цепочке создания стоимости.

Успешные стратегии позволяют постоянно оценивать конкурентные преимущества и соответствующим образом оптимизировать цепи поставок с помощью целенаправленного подхода. Оптимальная цепь поставок вносит решающий вклад в успех любой организации, обеспечивая её прибыль и удовлетворение клиентов от предоставленных услуг.

Abstract. A supply chain management strategy defines a company's fundamental behavior in the value chain. Successful strategies continually assess competitive advantages and optimize supply chains accordingly through a targeted approach. An optimal supply chain makes a critical contribution to the success of any organization, ensuring its profitability and customer satisfaction from the services provided.

Ключевые слова: стратегия, цепь поставок, управление, товар.

Key words: strategy, supply chain, management, product.