

зультаты анализа дают только предварительную оценку, так как неравномерность распределения пассажиропотока по направлениям и поездом существенная, на одних направлениях курсирует 2 поезда в сутки, на других – 6 пар поездов. Для более глубокого анализа необходимо проводить оценку не только общей емкости мест региональных поездов, но и их населенности.

Таким образом, в результате проведенного анализа установлено, что размеры перспективного пассажиропотока соответствуют общей вместимости поездов на рассматриваемых направлениях, однако окончательные выводы требуют дальнейшего всестороннего исследования для обеспечения готовности железнодорожной транспортной системы по освоению растущих потребностей перевозок в региональном сообщении экономкласса с соблюдением стандартов качества и безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Основы прогнозирования. – URL: https://www.bsut.by/images/MainMenuFiles/Obrazovanie/Studentam/eumkd/upp/euk_54_16/index.html#open103/ (дата обращения: 18.11.2025).

2 Расписание движения поездов // Белорусская железная дорога. – URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения: 18.11.2025).

Получено 01.06.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 658.626:658.78

К. В. КОВАЛЕВА (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ПРИМЕНЕНИЕ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СКЛАДА

Рассматривается технология штрихкодирования как инструмент автоматизации складского учёта. Описаны виды штрихкодов (линейные и двухмерные), их назначение. Проанализированы последствия отсутствия кодирования, этапы внедрения системы на складе, а также необходимое оборудование.

Эффективное управление складом невозможно без точных данных о том, какие товары поступают и покидают склад, а также перемещаются внутри него. Одним из основных инструментов автоматизации работы складского хозяйства является штриховое кодирование.

В публикациях [1, 2] описаны общие принципы штрихкодирования и за-

дачи, решаемые с его помощью на складе, включая мгновенную передачу данных в информационную систему при сканировании. В источнике [3] дана классификация штрихкодов с указанием назначения каждого вида и подчеркнута разница между линейными и двухмерными кодами. В работе [4] подробно рассмотрены этапы внедрения системы и риски отсутствия кодирования. В учебном пособии П. А. Дроздова [5] приведены данные о снижении ошибок при сканировании и описаны преимущества технологии для производства, склада и торговли, раскрыта структура кода EAN-13. Вопросы технического оснащения, а также режимы обработки информации онлайн и офлайн с условиями их эффективного применения рассмотрены в пособии [6]. Целью данной работы является обоснование необходимости внедрения принципов и технологии штрихкодирования для обеспечения эффективной работы склада.

Штрихкодирование – это самый популярный метод записи информации о товаре в графических изображениях и буквенно-цифровых символах. Заложенные в код данные становятся доступными при его сканировании специальным устройством и являются уникальными для каждой товарной позиции [1]. Такая технология автоматической идентификации помогает упорядочить работу склада, а именно упрощает процесс отслеживания движения товара при размещении на складе и решает следующие ключевые задачи [2]:

- безошибочная приёмка партий товара от поставщиков;
- ускорение формирования и отправки заказов покупателям;
- исключение ошибок при комплектовании заказов;
- уменьшение доли возвратов товаров.

Отсутствие штрихкодирования на складе ведёт к ручному учёту, а значит увеличивает вероятность ошибок. Работники склада могут перепутать артикул или неверно записать количество, что искажает данные об остатках (количестве товара на складе) и затрудняет планирование закупок. Ручной ввод занимает гораздо больше времени, чем сканирование при поиске товаров, проверке их наличия, заполнении документов. Без автоматизации сложно отслеживать сроки годности, что увеличивает риск отгрузки просроченного товара, а при отсутствии точных данных об остатках склад балансирует между дефицитом и избытком товаров. Возвраты и претензии обрабатываются дольше, так как труднее проверить подлинность товара и факт продажи [4].

Исследования, проведённые в США, показывают, что при ручном вводе данных одна ошибка приходится на 300 введённых знаков, а при сканировании штрихкодов этот показатель снижается до одной ошибки на 3 миллиона знаков. По оценкам американской ассоциации менеджмента, устранение последствий одной такой ошибки обходится в среднем в 25 долларов, а по другим исследованиям – более чем в 100 долларов [5].

Современные системы управления складом WMS- и ERP-системы ори-

ентированы на штрихкоды, поэтому их интеграция со складом без кодирования затруднена. Руководство не получает оперативной отчётности, что мешает принимать обоснованные решения. Кроме того, некоторые товары требуют обязательной маркировки, а её отсутствие грозит штрафными санкциями. В итоге страдает и клиентский сервис, так как медленное обслуживание снижает конкурентоспособность субъекта хозяйствования.

Следует отметить, что штриховой код сам по себе не описывает товар. Он представляет собой лишь адрес ячейки в памяти системы, где хранятся все сведения об определенной товарной позиции. Из таких записей складывается база данных, на основе которой затем автоматически формируются документы.

Внедрение штрихкодирования положительно сказывается на управлении материальными потоками на всех этапах логистики. Можно выделить следующие преимущества:

- *на производстве*: создаётся единая система контроля за перемещением комплектующих и готовой продукции по участкам, уменьшается количество вспомогательного персонала и объём бумажной отчётности, исключаются ошибки учёта;

- *в складском хозяйстве*: автоматизируются учёт движения грузов и инвентаризация запасов, сокращается время на выполнение операций с товарами и информацией;

- *в торговле*: выстраивается общий учёт товарных потоков, упрощаются заказ и пересчёт товаров, покупатели обслуживаются быстрее.

Штрихкоды разделяются на две категории: **одномерные (линейные) и двухмерные**.

Линейные (одномерные или 1D) – представляют собой последовательность чёрных и белых полос, под которыми часто размещены цифры, дублирующие закодированную информацию. Такой штрихкод позволяет зашифровать небольшой объём информации (до 30 символов). Код такого типа может считываться только в одном направлении (по горизонтали).

Двухмерные штрихкоды (2D) – более сложный способ. Данные в них кодируются не в одну линию, а по площади, что позволяет зашифровать увеличенный объём данных (до 2 Кб). Расшифровывается как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях, а для считывания таких штрихкодов необходимы 2D-сканеры [1].

Наиболее распространёнными видами штрихкодов являются:

1 EAN-13 – линейный штрихкод, самый распространённый в розничной торговле. Выглядит как набор вертикальных линий разной ширины с 13 добавочными цифровыми идентификаторами. В этом коде содержатся следующие сведения: номер национальной организации; регистрационный номер предприятия, которое производит и реализует товар, внутри национальной организации; наименование товара, его потребительские свойства,

размеры, масса и другие характеристики; контрольная цифра, используемая для проверки правильности считывания штрихкода специальным устройством-сканером [6]. Неправильная расшифровка хотя бы одной цифры приводит к тому, что программа обнаружит несоответствие контрольной цифре, и сканирование не подтвердится. Таким образом, контрольная цифра обеспечивает достоверность считывания и является гарантией устойчивости всей системы.

2 Code 128 (UCC/EAN-128) – универсальный линейный штрихкод, один из основных идентификаторов грузов. От EAN-13 отличается тем, что кодирование возможно с использованием не только цифр, но и латинского алфавита. Этим кодом могут быть закодированы номер производственной позиции партии, дата изготовления, срок реализации и т. д.

3 ITF-14 – специализированный формат штрихкода с прямоугольным контуром, предназначенный для маркировки транспортных упаковок (коробки, паллеты и др.). Применяется на уровне оптовой логистики и складского учёта. Печатается на гофрированных упаковках.

4 QR-Code – машиночитаемый двухмерный код, в котором можно закодировать разноплановую информацию о товаре (до 2–3 Кб). Он состоит из массива белых и чёрных квадратов. Поддерживает веб-ссылки и дополнительную текстовую информацию.

5 Data Matrix – двухмерный матричный код. Он может быть квадратным или прямоугольным. Широко используется в системах обязательной маркировки товаров.

Для внедрения штрихкодирования на складе необходимо реализовать несколько обязательных этапов [4]:

1 Анализ текущих процессов. Сначала изучают, как на складе происходит приёмка, размещение, отгрузка и учёт товаров. На основе этого определяют, какое оборудование и программное обеспечение потребуются.

2 Выбор оборудования. Если сотрудники перемещаются между разными зонами склада, оптимальным решением становится терминал сбора данных. Он не привязан к рабочему месту и позволяет работать в движении.

3 Определение стандартов маркировки. Выбирают формат штрихкода, который будут использовать на складе. Важно, чтобы выбранный формат соответствовал законодательству.

4 Формирование базы данных. В учётной системе создают карточки всех товаров с присвоенными штрихкодами. Базу интегрируют с WMS-системой – это позволяет обновлять данные автоматически, без ручного ввода.

5 Обучение персонала. Сотрудников учат наносить этикетки, считывать коды и работать с программным обеспечением. Проводят консультации и практические занятия для закрепления навыков.

6 Нанесение маркировки. Товары, которые уже имеют штрихкоды, про-

веряют на соответствие выбранным стандартам. Для остальных позиций создают и печатают новые этикетки.

7 Интеграция с WMS-системой. Проверяют, чтобы штрихкодирование полностью было связано с системой управления складом. Настроенный обмен данными минимизирует ошибки, связанные с ручным вводом.

8 Постепенный запуск. Убедившись в стабильной работе на одном участке, технологию последовательно внедряют на других. Каждое новое подразделение подключают после обучения сотрудников и настройки оборудования. Внедрение штрихкодирования – процесс небыстрый, но необходимый для автоматизации учёта и повышения эффективности работы склада.

Для внедрения системы штрихового кодирования на складе или в логистической компании требуется специализированное оборудование.

1 Принтеры этикеток – для печати штрихкодов, размещаемых на товарах, ячейках для хранения продукции, бейджах сотрудников, складском оборудовании и т. д.

2 Сканер штрихкодов – для считывания маркировки с единичных товаров, упаковок, паллет. Сканеры бывают переносными и стационарными, а по способу считывания делятся на контактные (карандаш, световое перо) и бесконтактные (с неподвижным, двигающимся лучами и светодиодные). Модели с модулем Bluetooth в связке со смартфоном или планшетом могут заменить терминалы сбора данных.

3 Терминал сбора данных (ТСД) – для сбора, хранения, передачи и получения информации из товароучётного программного обеспечения. Например, менеджер отправляет комплектовщику на ТСД заявку на сборку товаров, а тот через терминал отчитывается о выполнении поставленной задачи. Внедрение штрихкодирования позволяет перейти к работе в режиме реального времени (онлайн): данные обрабатываются мгновенно, компьютер подсказывает место для товара, сотрудник получает задание на терминал. Альтернативный режим (офлайн) предполагает задержку отражения данных, что снижает точность управления. Режим онлайн эффективен на крупных складах с большим ассортиментом, но экономически нецелесообразен на малых (до 100–200 позиций) [6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что штрихкодирование становится базовым стандартом для современного склада и позволяет складу работать быстрее и точнее. Ошибки ручного учёта уходят в прошлое, инвентаризация перестаёт быть проблемой, а клиенты получают заказы вовремя. Внедрение этой технологии не просто автоматизация учёта, а стратегическое решение, влияющее на конкурентоспособность бизнеса. Для любого предприятия, которое работает с товаром, штрихкодирование становится важным элементом повышения эффективности работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Система штрихкодирования на складе и в логистике. – URL: <https://www.arsis.ru/blog/sistema-shtrikhkodirovaniya-na-sklade> (дата обращения: 25.04.2026).

2 Система штрихкодирования на складе: с чего начать внедрение и как навести порядок в учете. – URL: <https://online-kassa.ru/blog/sistema-shtrikhkodirovaniya-na-sklade-s-chego-nachat-vnedrenie-i-kak-navesti-poryadok-v-uchete/> (дата обращения: 25.04.2026).

3 Штрихкод: что это, каким бывает и как используется. – URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** (дата обращения: 25.04.2026).

4 Штрихкодирование на складе: с чего начать и как произвести внедрение автоматизации. – URL: <https://tu-don.ru/blog/avtomatizatsiya/shtrikhkodirovanie-na-sklade-s-chego-nachat-i-kak-proizvesti-vnedrenie-avtomatizatsii/> (дата обращения: 25.04.2026).

5 **Дроздов, П. А.** Логистика : учеб. пособие / П. А. Дроздов. – Минск : Выш. шк., 2019. – 430 с.

6 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.

Получено 28.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 658.78

В. М. КОВАЛЕВСКАЯ (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ВЫБОР СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ НА СКЛАДЕ

Рассмотрена зависимость эффективности работы склада от рациональной организации его пространства. Описаны основные системы хранения: напольные штабельные, стеллажные и автоматизированные. Изложены ключевые принципы размещения товаров на складе на основе их востребованности и организации отгрузки.

Система складского хранения – это совокупность технических средств, способов размещения товаров и правил их обработки на складе. Неправильно выбранная система может привести к значительным потерям времени, увеличению затрат и снижению качества обслуживания потребителей.

Организация хранения должна обеспечивать:

- количественную и качественную сохранность товаров;
- оптимальное использование складской площади и объема;
- рациональную организацию технологического процесса работы склада;
- необходимые условия для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, их механизацию и автоматизацию;
- возможность осмотра и измерения товаров, отбора проб и образцов то-