

## **ШТРИХКОДИРОВАНИЕ ПРИ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ**

**И. С. Куликов, Ж. М. Хасанов, Д. А. Москвичев**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация*

***Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению актуальной проблематики штрихкодирования в сфере грузоперевозок. Необходимость внедрения современных технологий в логистические процессы становится все более явной, однако существует ряд проблем, затрудняющих успешное освоение штрихкодирования в данной отрасли.*

***Ключевые слова:** штрихкодирование; грузоперевозки; логистика; технологии; эффективность.*

## **BARCODING IN CARGO TRANSPORTATION: PROBLEMS AND PROSPECTS OF IMPLEMENTATION**

**I. S. Kulikov, J. M. Khasanov, D. A. Moskvichev**

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation*

***Abstract.** The article is devoted to the consideration of the actual problems of barcoding in the field of cargo transportation. The need to introduce modern technologies into logistics processes is becoming more and more obvious, however, there are a number of problems that make it difficult to successfully master barcoding in this industry.*

***Keywords:** barcode coding; cargo transportation; logistics; technology; efficiency.*

### **Цель исследования**

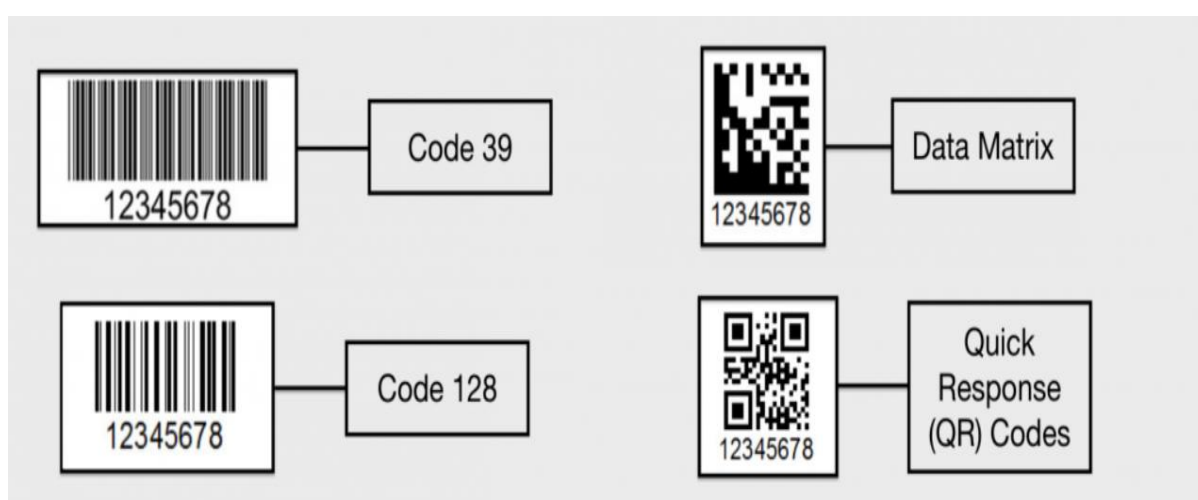
Определение влияния штрихкодирования на сферу грузоперевозок, выявление факторов, препятствующих успешному внедрению технологии, а также анализ перспектив развития данного подхода для оптимизации логистических процессов.

В современном мире, где глобальная экономика стремительно развивается, и объемы грузоперевозок растут, вопросы оптимизации логистических процессов становятся ключевыми для успешной деятельности предприятий. В этом контексте внедрение

современных технологий, таких как штрихкодирование, является неотъемлемой частью стратегии повышения эффективности и улучшения качества обслуживания. Однако, несмотря на перспективы, существуют значительные проблемы, сдерживающие этот процесс.

Большое внимание со стороны правительства Российской Федерации к развитию сельского хозяйства проявляется в стремлении увеличить производительность сельскохозяйственной техники, а также повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Аналогично, в сфере грузоперевозок, где важность точности, своевременности и безопасности доставки неоспорима, внедрение современных технологий становится ключевым аспектом обеспечения эффективности логистических систем. Одной из перспективных технологий является штрихкодирование, предоставляющее возможность моментального и точного считывания информации о грузах. Это позволяет не только ускорить процессы отгрузки и отслеживания, но и повысить общую прозрачность логистической цепи.

В настоящее время штрихкодирование является неотъемлемой частью логистических систем и грузоперевозок, обеспечивая прозрачность и эффективность в управлении поставками. В данном разделе мы произведем анализ разнообразных технологий штрихкодирования, активно применяемых в сфере логистики, с фокусом на основных методах: одномерных (линейных) и двумерных (матричных) штрихкодах. Примеры, описанных штрихкодов, приведены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Штрихкоды**

*Одномерные (линейные) штрихкоды.* Одномерные штрихкоды представляют собой последовательность параллельных линий переменной ширины, представляющих числовую или буквенно-цифровую информацию. Такие коды, как Code 39 и Code 128, широко используются в грузоперевозках. Применение: идентификация товаров и упаковок на складах; отслеживание грузов на протяжении всего логистического цикла; использование в транспортных документах для упрощения процесса сканирования и обработки. Преимущества: простота и быстрота считывания; эффективность при высоких скоростях перемещения грузов.

Недостатки: ограниченная емкость для хранения информации; чувствительность к повреждениям.

*Двумерные (матричные) штрихкоды.* Двумерные штрихкоды представляют собой матрицу квадратных ячеек, предназначенных для хранения информации в двух измерениях. К ним относятся QR-коды, Data Matrix и другие. Применение: увеличение объема передаваемой информации; хранение дополнительных данных, таких как серийные номера, даты производства и другие характеристики. Преимущества: высокая плотность информации; возможность сканирования в различных ориентациях. Недостатки: требует более высокой производительности оборудования; большой объем данных может замедлить процесс сканирования в некоторых системах.

Этот обзор позволяет понять разнообразие технологий штрихкодирования, предоставляя основы для выбора оптимального метода в зависимости от конкретных требований грузоперевозок и логистических систем. Однако, несмотря на эти потенциальные преимущества, процесс внедрения сталкивается с рядом сложностей.

Проблемы внедрения штрихкодирования: высокие затраты и финансовые барьеры: одной из наиболее ощутимых проблем является высокий финансовый порог для внедрения системы штрихкодирования. Компании сталкиваются с необходимостью инвестирования в современное оборудование, программное обеспечение и подготовку персонала. На фоне неопределенности экономической обстановки, многие организации испытывают затруднения с выделением средств на такие проекты. Недостаточная подготовка персонала: эффективное использование технологии

штрихкодирования требует глубокого понимания ее функционала со стороны персонала. Однако, часто наблюдается недостаточная подготовка сотрудников, что снижает эффективность внедрения. Необходимо провести обширные обучающие программы, что может оказаться трудоемким и длительным процессом. Стандартизация и совместимость: отсутствие унифицированных стандартов для штрихкодирования является серьезным барьером для успешного взаимодействия между различными участниками логистической цепи. Необходимость в согласованных подходах к форматам штрихкодов и системам чтения становится ключевой для предотвращения проблем в обмене информацией. Сопротивление изменениям: одной из сложностей внедрения новых технологий является сопротивление со стороны сотрудников. Они могут опасаться потери рабочих мест, изменений в рутине работы или неспособности справиться с новой технологией. Управление этим сопротивлением требует внимательной стратегии изменений и внутренней коммуникации. Возможные решения: стандартизация, развитие единого стандарта для штрихкодирования в грузоперевозках содействует снижению затрат на внедрение и упрощает взаимодействие между компаниями. Финансовая поддержка: государственная поддержка или налоговые льготы для компаний, внедряющих технологию штрихкодирования, может помочь справиться с финансовыми трудностями. Обучение персонала: создание образовательных программ и тренингов для персонала способствует повышению квалификации и уверенности в использовании технологии. Интеграционные платформы: разработка универсальных интеграционных платформ, способных адаптироваться к различным системам, упростит процесс внедрения.

Перспективы развития: современные тенденции в технологиях штрихкодирования свидетельствуют о постоянном совершенствовании и расширении возможностей. Одним из ключевых направлений является развитие двумерных штрихкодов, с улучшенными механизмами коррекции ошибок и возможностью хранения больших объемов данных. Важным трендом также является интеграция беспроводных технологий, таких как RFID (Radio-Frequency Identification), что обеспечивает более эффективное отслеживание грузов в реальном времени.

Возможности для улучшения эффективности и точности в грузоперевозках:

1. Оптимизация процессов сканирования: развитие более быстрых и точных сканеров для улучшения производительности при высоких скоростях грузоперевозок; внедрение технологий машинного обучения для автоматического распознавания и интерпретации данных с штрихкодов.

2. Использование больших данных (Big Data) в логистике: интеграция штрихкодирования с системами обработки больших данных для более глубокого анализа и оптимизации логистических процессов; создание прогностических моделей на основе данных штрихкодирования для предсказания и предотвращения возможных проблем в грузоперевозках.

3. Развитие систем трекинга и технологий IoT: использование IoT-устройств для создания беспроводных сетей; обеспечивающих непрерывное отслеживание грузов на всех этапах перевозки; разработка средств взаимодействия между штрихкодами и IoT-системами для более полного контроля и управления грузами.

Усиление мер безопасности: интеграция криптографических методов в штрихкодирование для защиты данных от несанкционированного доступа; внедрение технологий биометрии для усиления идентификации и подтверждения легитимности, считываемых штрихкодов.

### **Вывод**

Внедрение штрихкодирования в грузоперевозочную отрасль предоставляет значительные преимущества, однако успешность этого процесса зависит от решения ряда проблем, включая финансовые, образовательные и технологические. Правительства и компании должны работать вместе, чтобы преодолеть эти барьеры и обеспечить более эффективные логистические процессы в будущем.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Баркер, Р. Введение в автоматическую идентификацию и сбор данных / Р. Баркер, Б. Кинг. – Издательство Wiley, 2008. – С. 125.
2. Чен, М. Штрихкодирование: технологии и приложения / М. Чен, С. Ли / Издательство CRC Press, 2012. – С. 130.

3. Симчич, Л. Применение технологии штрих-кодов в цепи поставок: исследование случая / Л. Симчич, А. Торрес, И. Гарсиа / *International Journal of Production Economics*. – 2015. – С. 122-133.
4. Москвичев, Д. А. Анализ модульных транспортных средств / Д. А. Москвичев // Наука молодых – агропромышленному комплексу: Сборник статей Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, Москва, 01-03 июня 2016 года. – М. : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. – С. 169-171.
5. Москвичев, Д. А. Анализ эффективности модульных транспортных средств / Д. А. Москвичев // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы 5-ой Международной научно-практической конференции, Орёл, 22-23 мая 2019 года. – Орёл : Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, 2020. – С. 283-287.
6. Москвичев, Д. А. Развитие технологий технического обслуживания модульных сельскохозяйственных транспортных средств / Д. А. Москвичев // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 марта 2016 года. – Саратов : Техно-Декор, 2016. – С. 76-79.
7. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с. – ISBN 978-5-6049928-2-1.
8. Methods of analyzing the structure of the modular car park and the intensity of its operation / O. V. Vinogradov, D. A. Moskvichev, O. N. Didmanidze, E. P. Parlyuk // *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. – 2019. – Vol. 6, No. 3. – P. 5289-5292. – DOI 10.5281/zenodo.2592821.
9. Дидманидзе, О. Н. Основные направления развития тягово-транспортных средств в АПК / О. Н. Дидманидзе, С. А. Иванов, А. М. Карев // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии (см. в книгах). – 2015. – Т. 1, № 287-2. – С. 180-182.

***Об авторах:***

**Куликов Илья Сергеевич**, студент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49)

**Хасанов Жалолиддин Муинжонович**, студент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49)

**Москвичев Дмитрий Александрович**, ассистент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), кандидат технических наук.

***About the authors:***

**Ilya S. Kulikov**, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

**Jaloliddin M. Khasanov**, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

**Dmitry A. Moskvichev**, assistant of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering).