

Кустова Марина Николаевна, доцент, к. т. н., доцент кафедры цифровой экономики ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара

Мартыненко Марина Александровна, студентка гр. УИ-31, факультета цифровой экономики и массовых коммуникаций, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», г. Самара

АВТОМАТИЗАЦИЯ КУРЬЕРСКОЙ ДОСТАВКИ:

ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация. Современные автоматизированные технологии кардинально трансформируют курьерскую логистику, предлагая решения для повышения эффективности доставки товара. В статье рассмотрены ключевые технологические тренды в организации системы курьерской доставки: роботизация складской системы хранения; искусственный интеллект в оптимизации маршрутов доставки; автономные средства доставки; умные системы хранения курьерской доставки, на примере их практической реализации в крупных компаниях. Проанализированы преимущества автоматизации и основные барьеры ее массового внедрения в систему курьерской доставки

Annotation. Modern automated technologies are radically transforming courier logistics, offering solutions to improve the efficiency of product delivery. The article discusses key technological trends in the organization of the courier delivery system: robotization of the warehouse storage system; artificial intelligence in optimizing delivery routes; autonomous delivery vehicles; smart courier storage systems, using the example of their practical implementation in large companies. The advantages of automation and the main barriers to its mass implementation in the courier delivery system are analyzed.

Ключевые слова: инновации, технология, автоматизация, доставка, товар, логистика, курьерская логистика

Keywords: innovation, technology, automation, delivery, goods, logistics, courier logistics.

Введение

Курьерская логистика сегодня – это уже не просто классическая доставка товара из точки А в точку Б. Современные технологии кардинально меняют эту отрасль торговли, делая её быстрее, дешевле и удобнее для всех.

Автоматизация, искусственный интеллект (ИИ) и робототехника позволяют компаниям сокращать издержки, минимизировать ошибки и предлагать клиентам принципиально новый уровень сервиса. Однако, внедрение инноваций, в производственную деятельность – это сложный процесс. Зачастую он сопровождается высокими затратами и рисками, законодательными барьерами и необходимостью перестраивать рабочие бизнес-процессы, но те компании, которые рискнули и уже внедрили инновационные преобразования, получили серьёзное конкурентное преимущество.

В этой статье рассмотрена сфера внедрения инновационных технологий в специфику курьерской доставки, оценка ее эффективности и перспектив развития на ближайшие годы.

1. Инновации в автоматизации курьерской доставки

Современная курьерская логистика переживает настоящую технологическую революцию. На смену традиционным способам организации доставки приходят инновационные решения, которые кардинально меняют всю отрасль. Последние не просто оптимизируют отдельные процессы - они создают принципиально новую экосистему хранения и доставки товара, где надежность, эффективность, точность и скорость достигают невиданных ранее показателей сразу по нескольким направлениям.

Например, роботизированные складские комплексы представляют собой наиболее зрелый сегмент автоматизации в курьерской логистике. Современные системы автоматизированной сортировки способны обрабатывать до 100 000 посылок в час с точностью 99,9% [1]. По данным [1], зарубежные компании, лидеры в этой отрасли, такие как Amazon и Alibaba, уже полностью

перевели свои ключевые логистические центры на работу с роботами-грузчиками. Только, на складах Amazon Robotics используется более 200 000 мобильных роботов Kiva, которые сократили время обработки заказа с нескольких часов до 15-20 минут [2]. Сейчас эти системы работают 24/7 без перерывов, что особенно важно в условиях круглосуточной экономики и постоянного роста объемов доставки.

Следующий пример – это ИИ, который постепенно проникает во все аспекты курьерской логистики. Современные алгоритмы машинного обучения решают такие комплексные задачи, как [1]:

- оптимизация маршрутов с учетом сотни переменных (пробки, погода, плотность заказов);
- динамическое ценообразование на основе анализа спроса;
- прогнозирование сроков доставки с точностью до 30 минут;
- автоматическое распределение заказов между курьерами;

Российские сервисы, такие как Яндекс.Доставка, уже активно справляются с указанными задачами. Их системы курьерской логистики способны перестраивать маршруты в реальном времени, учитывая даже такие факторы, как вероятность нахождения клиента по указанному адресу.

Автономные средства доставки сейчас поэтапно переходят из стадии экспериментов в коммерческую эксплуатацию. Мировые лидеры курьерской логистики демонстрируют впечатляющие результаты в этом направлении [1]:

- дроны Amazon Prime Air совершили уже более 100 000 тестовых доставок [3];
- беспилотные фургоны Neolix в Китае обслуживают целые микрорайоны [4];
- роботы-курьеры Starship Technologies работают в 20+ университетских кампусах [3];

Умные системы хранения и выдачи товара решают одну из самых болезненных проблем отрасли - высокую стоимость «последней мили».

Современные постаматы и автоматизированные пункты выдачи представляют собой сложные технологические комплексы:

- климатический контроль для различных типов грузов;
- системы биометрической идентификации;
- интеграция с мобильными приложениями;
- возможность бесконтактной оплаты;

Так по данным [1] в Москве сеть PickPoint насчитывает уже более 10 000 пунктов выдачи, а в Китае аналогичные системы Hive Box обслуживают до 30% всех интернет-заказов.

Блокчейн-технологии начинают применяться для повышения прозрачности цепочек поставок. Они позволяют [5]:

- отслеживать перемещение груза на всех этапах;
- автоматизировать таможенное оформление;
- гарантировать подлинность документов;

Эти технологии формируют новый стандарт логистических услуг, где ключевыми преимуществами становятся не просто скорость, а предсказуемость, прозрачность и персонализация сервиса.

2. Преимущества автоматизации в курьерской логистике

Внедрение инновационных технологий в систему курьерской логистики приносит значительные преимущества как для ее операторов, так и для конечных потребителей. Эти технологии кардинально меняют экономику логистических услуг, создавая новые стандарты качества и эффективности.

Наиболее очевидное преимущество процесса автоматизации связывают с снижением операционных затрат [1], например, автоматизированные склады позволяют сократить расходы на персонал на 40-60%, при этом увеличивая производительность труда в 2-3 раза [2].

Системы ИИ-роутинга экономят до 20% топлива за счет оптимизации маршрутов. Например, компания UPS с помощью своей системы ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation) ежегодно экономит 10 миллионов галлонов топлива, сокращая пробег своих автомобилей [1].

Повышение скорости автоматизированной обработки заказов достигает невероятных показателей. Если традиционный склад обрабатывает около 60-80 посылок в час на одного сотрудника, то автоматизированные системы Amazon Robotics демонстрируют производительность до 700-800 единиц в час [2]. Время от момента поступления заказа до его отгрузки сократилось с 60-90 минут до 15-20 минут на современных роботизированных складах [2].

За счет автоматизации значительно возрастают точность и надежность доставки товара. Компьютерные системы сортировки совершают менее 0,01% ошибок по сравнению с 3-5% при ручной обработке [2]. Системы предиктивной аналитики позволяют прогнозировать сроки доставки с точностью до 30 минут в 95% случаев [1], что особенно важно для сегмента e-commerce, где каждая ошибка доставки приводит к потере клиентов и дополнительным расходам. Улучшение клиентского опыта проявляется в нескольких аспектах [3, 5]:

- возможности отслеживания посылки в реальном времени;
- гибкие варианты получения (постаматы, дронодромы, умные замки);
- персонализированные сроки и условия доставки;
- автоматизированные системы возврата и обмена;

Не менее важным конкурентным преимуществом автоматизации в курьерской логистике служит ее экологический эффект, т.е. «чистый» способ доставки. Так оптимизация маршрутов сокращает выбросы углекислого газа на 15-20% [1], а электромобили и дроны создают возможность нейтрализации вредных выделений в окружающую среду. Для этой цели компания DHL уже использует 14,000 электромобилей в своем парке, планируя полностью перейти на «зеленые» технологии к 2030 году [5].

Гибкость и масштабируемость автоматизированных систем позволяют компаниям быстро адаптироваться к изменениям спроса. Во время пандемии COVID-19 именно автоматизированные логистические центры смогли обеспечить рост объемов без пропорционального увеличения затрат [2]. Это

доказало, что инвестиции в автоматизацию становятся критически важными для устойчивости бизнеса в условиях кризисных ситуаций.

3. Проблемы внедрения инноваций в курьерской логистике

Несмотря на неоспоримые преимущества автоматизации в работе системы курьерской логистики, ее повсеместное внедрение сталкивается с комплексом взаимосвязанных проблем. Наиболее существенной из них является - финансовый вопрос.

Полноценная роботизация даже среднего распределительного центра требует инвестиций в несколько миллионов (на закупку оборудования, модернизацию инфраструктуры, переобучение персонала и интеграцию с существующими системами) [2]. Для небольших логистических операторов такие затраты часто оказываются неподъемными, что может усилить монополизацию рынка крупными игроками.

Правовое регулирование отдельных стран, в вопросах автоматизации курьерской логистики, и не только, заметно отстает от технологического прогресса. В большинстве случаев, отсутствует четкая законодательная база для использования автономных средств доставки [4]. Например, коммерческое применение дронов сталкивается с многочисленными ограничениями: запретами на полеты над населенными пунктами, требованиями по визуальному контролю, ограничениями по весу и дальности [3]. Аналогичные сложности существуют и для наземных беспилотников - их тестирование в городской среде требует специальных разрешений и сопровождается многочисленными бюрократическими процедурами [4]. Во много правовые ограничения массового внедрения инноваций сдерживаются их техническими барьерами.

Безусловно, современные системы автоматизации демонстрируют высокую эффективность в контролируемых условиях, но их надежность в реальной городской среде остается под вопросом. Дроны остаются чувствительными к погодным условиям, их грузоподъемность ограничена, а системы навигации могут давать сбои в плотной застройке [3]. Определенную техническую проблему представляет и кибербезопасность компаний. Хакерские атаки на

системы управления логистикой могут парализовать работу целых сетей доставки [5].

Отдельно следует выделить вопрос социального сопротивления процессам автоматизации со стороны персонала. Он поднимается на нескольких уровнях. Профсоюзы транспортных работников активно выступают против сокращения рабочих мест, а многие потребители выражают недоверие к автоматизированным системам доставки [5]. Особенно остро эта проблема стоит в странах с высоким уровнем безработицы, где автоматизация может усугубить социальные проблемы. Кроме того, существует этическая дискуссия о границах замены человеческого ума ИИ, которая приобретает особую актуальность в сфере услуг.

Урбанизация городской среды и ее инфраструктурные ограничения также играют значительную роль в проблематике этого вопроса. Существующие города были спроектированы без учета автономных средств доставки. В них отсутствуют специализированные посадочные площадки для дронов и др. летательных средств доставки, парковочные зоны для роботов-курьеров, системы зарядки для электрических автономных транспортных средств и т.д. [3]. Все это требует масштабных и дорогостоящих изменений городской инфраструктуры.

Несмотря на указанные проблемы и ограничения внедрения инноваций в сферу курьерской логистики, большинство экспертов этой области, рассматривают их как временные трудности переходного периода [5]. По мере накопления опыта, совершенствования технологий и адаптации нормативной базы, многие из текущих ограничений будут поэтапно преодолеваться [4], открывая путь для более широкого внедрения автоматизации в доставку товара.

4. Перспективы развития автоматизации в курьерской логистике

Несмотря на существующие барьеры, отрасль курьерской логистики продолжает динамично развиваться, и в ближайшие годы следует ожидать качественного скачка в этом направлении.

Для активизации этой деятельности на первый план выходит ряд задач, требующих детальной проработки. Одна из них - это развитие автономных систем доставки «последней мили». В перспективе, 2030 г. доля беспилотных средств в городской логистике может достичь 30-40% [4]. Уже сейчас принимаются активные меры по разрешению этого вопроса, а именно:

- создаются гибридные системы доставки (дрон + робокурьер) [3];
- проектируются подземные и воздушные логистические коридоры [4];
- возводятся станции перезарядки и обслуживания автономных устройств [2];

При этом, особое внимание уделяется экологическим аспектам внедрения автоматизации в сферу курьерской логистики. Для этого создаются:

- полностью электрические автономные фургоны [5];
- углеродно-нейтральные складские комплексы [2];
- системы рециклинга упаковки в реальном времени [5];

Для организаций малого и среднего бизнеса будут развиваться облачные платформы логистической автоматизации, позволяющие арендовать технологические мощности по подписке [2], что снизит порог входа на рынок и создаст условия для здоровой конкуренции компаний.

Ключевым фактором успеха логистической автоматизации станет и развитие нормативно-правовой базы. Уже сейчас разрабатываются специальные законодательные инициативы, направленные на:

- унификацию стандартов автономной доставки [4];
- создание тестовых регуляторных зон [4];
- разработку кибербезопасных протоколов [5];

Совокупность рассмотренных факторов позволяет прогнозировать, что к 2030 году автоматизация охватит большую часть ключевых процессов в курьерской логистике, сохраняя при этом баланс между технологической эффективностью и социальной приемлемостью [5].

Заключение

Автоматизация курьерской логистики – это не будущая, а существующая реальность. Инновационные технологии кардинально изменили и продолжают менять эту отрасль. Да, их внедрение сопряжено с трудностями (высокие затраты, законодательные барьеры, необходимость перестраивать процессы), но результаты применения демонстрируют и преимущества.

Вывод очевиден: технологии в логистике – это не про «модные гаджеты», это про конкретные бизнес-процессы и результаты. При этом важно понимать, что полный отказ от человеческого фактора в обозримом будущем маловероятен – скорее всего, речь пойдет о разумном сочетании автоматизации и работы специалистов. В конечном счете, выиграют все: бизнес получает эффективность, клиенты удобство и скорость, а экономика в целом – новый импульс в развитии. Главное – подходить к автоматизации без фанатизма, взвешенно и поэтапно.

Литература

1. ТАСС (2022). Почта России тестирует дроны для доставки в труднодоступные регионы. (Новость). URL: <https://tass.ru/ekonomika>
2. Amazon Robotics (2023). Automation at Amazon: How Robots Improve Fulfillment. URL: <https://www.aboutamazon.com>
3. World Economic Forum (2022). The Future of Urban Delivery: Drones and Autonomous Vehicles. URL: <https://www.weforum.org>
4. Министерство транспорта РФ (2023). Концепция развития беспилотных грузовых перевозок до 2030 года. URL: <https://mintrans.gov.ru>
5. World Economic Forum (2022). The Future of the Last-Mile Ecosystem. (Отчет). URL: <https://www.weforum.org/reports>

Literature

1. TASS (2022). Russian Post is testing drones for delivery to hard-to-reach regions. (News). URL: <https://tass.ru/ekonomika>

2. Amazon Robotics (2023). Automation at Amazon: How Robots Improve Fulfillment. URL: <https://www.aboutamazon.com>
3. World Economic Forum (2022). The Future of Urban Delivery: Drones and Autonomous Vehicles. URL: <https://www.weforum.org>
4. Ministry of Transport of the Russian Federation (2023). The concept of development of unmanned cargo transportation until 2030. URL: <https://mintrans.gov.ru>
5. World Economic Forum (2022). The Future of the Last-Mile Ecosystem. (Report). URL: <https://www.weforum.org/reports>