

# Оптимизация логистических процессов в автомобильной промышленности

Ляченков Николай Юрьевич

Магистрант

ORCID: 0009-0004-5388-0264, e-mail: Kart2075lyach@gmail.com

Государственный университет управления, г. Москва, Россия

## Аннотация

Оптимизация логистических процессов, в частности, в автомобильной индустрии, может идти двумя путями. Первый заключается в том, что создаются совместные предприятия со смежниками-производителями комплектующих на территории базового предприятия по сборке автомобилей. Это позволяет минимизировать логистические цепочки, которые сокращаются до расстояния между соседними цехами. Однако невозможно распространить подобный опыт на всю номенклатуру комплектующих. Поэтому вторым, комплексным путем оптимизации логистики представляется применение современных цифровых технологий: интернета вещей, SCM-систем (англ. supply chain management – управление цепочками поставок). Однако внедрение современных технологичных решений сопряжено с высокими финансовыми и ресурсными затратами, что обуславливает необходимость их эффективного вложения. Следовательно, оценка целесообразности внедрения цифровых решений для оптимизации логистических цепочек в автомобилестроении является актуальной задачей, чему преимущественно и посвящено наше исследование. В ходе работы установлено, что уровень использования цифровых технологий компаниями автомобилестроения невысок. Ключевыми причинами здесь являются их низкая практическая эффективность, слишком высокие затраты на внедрение, а также отсутствие приоритета цифровизации для самих организаций по причине опять же несоответствия ожиданий от внедрения и фактических показателей эффективности той или иной технологии.

## Ключевые слова

Автомобилестроение, системный анализ, интернет вещей, искусственный интеллект, логистика, оптимизация, цифровизация, эффективность цифровых технологий, RFID, SCM-системы

**Для цитирования:** Ляченков Н.Ю. Оптимизация логистических процессов в автомобильной промышленности // Вестник университета. 2025. № 1. С. 121–129.



# Optimisation of logistics processes in the automotive industry

Nikolay Yu. Lyachenkov

Graduate Student

ORCID: 0009-0004-5388-0264, e-mail: Kart2075lyach@gmail.com

State University of Management, Moscow, Russia

## Abstract

Optimisation of logistics processes, in particular, in the automotive industry, can go two ways. The first one implies that joint ventures are created with related component manufacturers on the territory of the base car assembly plant. This allows minimising logistics chains, which are reduced to the distance between neighbouring workshops. However, it is impossible to extend such experience to the entire range of components. Therefore, the second, comprehensive way for logistics optimisation is the use of modern digital technologies: internet of things, SCM (supply chain management) systems. However, implementation of modern technological solutions is associated with high financial and resource costs, which necessitates their effective investment. Consequently, assessing the feasibility of implementing digital solutions to optimise the logistics chains in the automotive industry is an urgent task, which is mainly the focus of our study. In the course of the work, it has been found that the level of use of the digital technologies by automotive companies is low. The key reasons here are their low practical efficiency, too high implementation costs as well as lack of digitalisation priority for the organisations themselves due, again, to the discrepancy between expectations from the implementation and actual performance indicators of a particular technology.

## Keywords

Automotive industry, system analysis, internet of things, artificial intelligence, logistics, optimisation, digitalisation, efficiency of digital technologies, RFID, SCM systems

**For citation:** Lyachenkov N.Yu. (2025) Optimisation of logistics processes in the automotive industry. *Vestnik universiteta*, no. 1, pp. 121–129.

## ВВЕДЕНИЕ

Глобализация мирового рынка требует от бизнеса постоянного повышения эффективности внутренних процессов, неотъемлемой частью которых является логистика. Ускорение внутренних потоков сырья, услуг, комплектующих, промежуточных и готовых продуктов выступает ключевой составляющей общего технологического процесса. В автомобилестроении, где количество комплектующих исчисляется тысячами позиций, производство которых может быть разнесено на значительные расстояния, проблемы контроля за движением ресурсов и его оптимизация являются решающими в скорости и эффективности работы конвейерного производства в целом. Различают два основных подхода в оптимизации логистики: сокращение транспортного плеча и внедрение цифровых решений в управлении процессами.

На первом этапе выигрыш в улучшении логистических процессов может быть получен за счет максимизации организации производства комплектующих в непосредственной близости от производства, что снижает риски логистических задержек. Например, «Группа ГАЗ» разместила на своей территории ряд совместных предприятий с партнерами<sup>1</sup>, что позволило сократить время на транспортировку и сопутствующие складские операции, а также упростить контроль за качеством отдельных комплектующих.

Однако стоит заметить, что передача ряда операций на аутсорсинг, напротив, является одним из направлений повышения качества отдельных процессов [1]. Следовательно, обратный процесс возврата и совмещения производств в одной точке может отрицательно повлиять на эффективность работы предприятия в целом.

Очевидно, однако, что подобный подход реально осуществить лишь в ограниченном масштабе, поскольку совместить на одной территории производство даже большинства видов продукции смежников не представляется возможным, не говоря уже о полной номенклатуре деталей. Поэтому необходимо более комплексное решение, которое позволяет повысить эффективность всей логистической цепочки в общем без существенных капитальных затрат на перенос целых производств компонентов ближе к конвейеру.

Цифровизация – основной современный тренд мирового развития [2; 3]. Автомобилестроение, являясь одной из самых инновационных отраслей промышленности, является локомотивом внедрения цифровых технологий, что обусловлено спецификой массового производства и высокой конкуренцией на этом рынке. Именно технологии становятся важнейшим конкурентным преимуществом [4]. По мнению ряда авторов, например А.О. Ахмедова [5], Н.А. Карпович [6], Е.В. Кобылиной [7], Д.В. Лемешко [8], Е.А. Малышева, Е.О. Шевеля [9], О.Ю. Морозовой [10], такие технологии, как интернет вещей (англ. Internet of Things, далее – IoT), радиочастотная идентификация (англ. radio frequency identification, далее – RFID) и SCM-системы (англ. supply chain management – управление цепочками поставок) в целом представляют собой новейшие и наиболее перспективные инструменты для выстраивания современной логистики в рамках формирования индустрии 4.0. Они существенно повышают эффективность и упрощают управление ресурсами, складскими запасами и готовой продукцией.

Исходя из работы перечисленных авторов и соображений, высказанных относительно направлений оптимизации логистики в автомобилестроении, мы можем определить главную цель нашего исследования: это оценка масштаба и эффективности внедрения цифровых средств в автомобилестроении на основании анализа статистических данных Федеральной службы государственной статистики (далее – Росстат) об использовании отдельных цифровых технологий в разрезе видов экономической деятельности<sup>2</sup>. В работе применяются системный метод, анализ, синтез для исследования происходящих процессов цифровизации в автомобилестроительном производственном сегменте.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В опрос Росстата в 2022 г. касательно использования организациями отдельных видов цифровых технологий из автомобилестроительной отрасли (код Общероссийского классификатора видов экономической деятельности 2 (далее – ОКВЭД2) – 29) попала 521 организация. В 2023 г. – 536 (из общего количества 5 365 зарегистрированных предприятий по данным сервиса «Прозрачный бизнес» Федеральной налоговой службы<sup>3</sup>). Таким образом, опросом охвачено примерно 10 % компаний. Однако, несмотря

<sup>1</sup> Павлова А. ГАЗ укомплектовали иностранными запчастями. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/2277696> (дата обращения: 27.10.2024).

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 27.10.2024).

<sup>3</sup> Прозрачный бизнес. Официальный сайт. Режим доступа: <https://pb.nalog.ru/> (дата обращения: 27.10.2024).

на кажущийся сравнительно небольшим охват автомобилестроительной отрасли, выборка достаточно равномерна по всем кодам ОКВЭД2, поэтому представляется репрезентативной и удовлетворительной по качеству для задач нашего исследования.

Наша работа будет структурирована по трем основным направлениям. Сначала мы определимся с уровнем распространенности в автомобильной промышленности цифровых технологий, применяющихся для целей оптимизации логистики в работе предприятий в 2022 г. и 2023 г. Второй подраздел текущей статьи будет посвящен анализу препятствий, ограничивающих внедрение современных цифровых технологий. К сожалению, разрез организаций, указавших препятствия, в 2023 г. лимитирован лишь регионами, а данные по экономическим направлениям и кодам ОКВЭД2 относятся только к 2022 г. В третьей, заключительной части мы оценим эффективность отдельных цифровых технологий, применяемых в автомобилестроении Российской Федерации (далее – РФ, Россия) для решения задач повышения качества управления логистикой. Эти данные также относятся к 2022 г., поскольку в 2023 г. описываемый индикатор Росстатом не разрабатывался.

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ

Рассмотрим число предприятий, применяющих технологичные решения в целях регулирования процессов логистики.

Таблица 1

**Количество организаций, использующих цифровые технологии для управления логистическими процессами в 2022 г. и 2023 г.**

| Технология     | Экономика в целом |         | Автомобильная промышленность в целом (код ОКВЭД2 29) |         | Автомобилестроение (код ОКВЭД2 29.1) |         | Выпуск комплектующих (код ОКВЭД2 29.3) |         |
|----------------|-------------------|---------|------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------------------------------------|---------|
|                | 2022 г.           | 2023 г. | 2022 г.                                              | 2023 г. | 2022 г.                              | 2023 г. | 2022 г.                                | 2023 г. |
| SCM-системы    | 44 494            | 38 118  | 109                                                  | 94      | 6                                    | 28      | 69                                     | 62      |
| ИИ             | –                 | 516     | –                                                    | 0       | –                                    | 0       | –                                      | 0       |
| Интернет вещей | 8 785             | 9 015   | 36                                                   | 30      | 9                                    | 9       | 23                                     | 16      |
| RFID           | 5 878             | 5 408   | 48                                                   | 36      | 20                                   | 13      | 22                                     | 17      |

Примечание: ИИ – искусственный интеллект; данные представлены в ед.

Составлено автором по материалам источника<sup>4</sup>

Из материалов табл. 1 можно заключить, что автомобилестроение в целом не является ключевой областью приложения цифровых технологий в логистике. Количество использующих их предприятий едва превысило 100 ед., и динамика применения в целом отрицательная. Хотя непосредственно направление выпуска автотранспортных средств (код ОКВЭД2 29.1) в 2023 г. значительно расширилось применение технологий SCM (рост с 6 до 28 предприятий). В направлении выпуска комплектующих (код ОКВЭД2 29.3) в 2023 г. также снизилось использование всех видов цифровых решений. Очевидно, во многом это объясняется санкциями и уходом с российского рынка ряда зарубежных производителей.

Отметим, что системы управления цепями поставок, ИИ, IoT наибольшее применение нашли в торговом секторе: на них приходится более трети использований. Решения RFID примерно в 20 % случаев также относятся к этому направлению. Поэтому торговля – в определенном, конечно, смысле – является локомотивом внедрения современных логистических решений в стране. Хотя, казалось бы, это далеко не самое инновационное направление в экономике по сравнению, скажем, с автомобильной промышленностью. Однако именно здесь цифровой формат оказался наиболее применим.

Проанализируем число и долю предприятий, прибегающих к технологичным решениям в целях регулирования процессов логистики, по кодам ОКВЭД2.

<sup>4</sup> Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 27.10.2024).

Таблица 2

**Количество и доля организаций, использующих цифровые технологии  
для управления логистическими процессами в автомобильной промышленности  
в 2022 г. и 2023 г. по кодам ОКВЭД2**

| Технология                                                                             | Используют<br>предприятий, ед. | Всего<br>организаций, ед. | Доля использующих<br>технологии, % |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| <b>29. Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов</b>              |                                |                           |                                    |
| SCM-системы                                                                            | 94                             | 536                       | 17,5                               |
| ИИ                                                                                     | 0                              | 536                       | 0,0                                |
| Интернет вещей                                                                         | 30                             | 536                       | 5,6                                |
| RFID                                                                                   | 36                             | 536                       | 6,7                                |
| <b>29.1. Производство автотранспортных средств</b>                                     |                                |                           |                                    |
| SCM-системы                                                                            | 28                             | 176                       | 15,9                               |
| ИИ                                                                                     | 0                              | 176                       | 0,0                                |
| Интернет вещей                                                                         | 9                              | 176                       | 5,1                                |
| RFID                                                                                   | 13                             | 176                       | 7,4                                |
| <b>29.3. Производство комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств</b> |                                |                           |                                    |
| SCM-системы                                                                            | 62                             | 299                       | 20,7                               |
| ИИ                                                                                     | 0                              | 299                       | 0,0                                |
| Интернет вещей                                                                         | 16                             | 299                       | 5,4                                |
| RFID                                                                                   | 17                             | 299                       | 5,7                                |

Составлено автором по материалам источника<sup>5</sup>

Табл. 2 демонстрирует относительно небольшую широту применения основных видов цифровых технологий для оптимизации логистических процессов. Так, доля использования SCM-систем в автомобилестроении в целом составляет всего лишь 17,5 %, интернета вещей для улучшения качества логистических процессов – 5,6 %, RFID, применение которой тесно увязано с технологией интернета вещей, – всего лишь 6,7 %. ИИ в целях оптимизации логистики предприятиями автомобилестроения не используется вовсе. Хотя в общем по стране число компаний, применяющих ИИ для логистики, достигало в 2023 г. 516 ед.

В производстве автотранспортных средств (код ОКВЭД2 29.1) в среднем уровень использования цифровых технологий для управления логистическими процессами несколько ниже, чем в направлении производства комплектующих и принадлежностей для автотранспортных средств (код ОКВЭД2 29.3), и второе направление видится немного более технологичным, чем основное первое. Хотя, конечно, в целом степень внедрения цифрового формата в обоих невелика. Столь невысокие показатели использования современных технологий имеют ряд причин, поясненных в следующем разделе.

## ПРЕПЯТСТВИЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрим основные трудности, мешающие организациям применять технологичные решения в своей деятельности (табл. 3).

Таблица 3

**Доля организаций автомобилестроения, указавших препятствия к использованию  
цифровых технологий в своей деятельности в 2022 г.**

| Препятствие          | Код ОКВЭД2 |     |      |     |      |     |
|----------------------|------------|-----|------|-----|------|-----|
|                      | 29         |     | 29.1 |     | 29.3 |     |
|                      | Да         | Нет | Да   | Нет | Да   | Нет |
| <b>Технологии ИИ</b> |            |     |      |     |      |     |
| Другое               | 28         | 72  | 24   | 76  | 32   | 68  |

<sup>5</sup> Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 27.10.2024).

| Препятствие                                                                 | Код ОКВЭД2 |     |      |     |      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-----|------|-----|------|-----|
|                                                                             | 29         |     | 29.1 |     | 29.3 |     |
|                                                                             | Да         | Нет | Да   | Нет | Да   | Нет |
| Слишком высокие затраты в сравнении с эффектом от внедрения                 | 54         | 46  | 48   | 52  | 58   | 42  |
| Недостаток или низкое качество данных, необходимых для внедрения технологии | 47         | 53  | 38   | 62  | 53   | 47  |
| Слабое развитие ИКТ-инфраструктуры                                          | 45         | 55  | 35   | 65  | 50   | 50  |
| Недостаток кадров                                                           | 45         | 55  | 36   | 64  | 50   | 50  |
| Законодательные и этические ограничения                                     | 19         | 81  | 14   | 86  | 21   | 79  |
| Отсутствие приоритета использования этой технологии                         | 60         | 40  | 47   | 53  | 67   | 33  |
| <b>Интернет вещей</b>                                                       |            |     |      |     |      |     |
| Другое                                                                      | 28         | 72  | 24   | 76  | 31   | 69  |
| Слишком высокие затраты в сравнении с эффектом от внедрения                 | 42         | 58  | 37   | 63  | 45   | 55  |
| Недостаток или низкое качество данных, необходимых для внедрения технологии | 39         | 61  | 33   | 67  | 41   | 59  |
| Слабое развитие ИКТ-инфраструктуры                                          | 38         | 62  | 33   | 67  | 39   | 61  |
| Недостаток кадров                                                           | 38         | 62  | 33   | 67  | 40   | 60  |
| Законодательные и этические ограничения                                     | 19         | 81  | 14   | 86  | 20   | 80  |
| Отсутствие приоритета использования этой технологии                         | 53         | 47  | 46   | 54  | 57   | 43  |

Примечание: ИКТ – информационно-коммуникационные технологии; ответ «Да» – препятствует использованию технологии, «Нет» – не препятствует; данные представлены в %

Составлено автором по материалам источника<sup>6</sup>

Как мы видим из табл. 3, довольно существенным фактором, ограничивающим перспективы ИИ в автомобилестроении России, является экономика: затраты на его внедрение просто слишком высоки по сравнению с потенциальным эффектом от реализации в деятельности. Около половины организаций указали на влияние чересчур высокого уровня расходов, и в направлении производства комплектующих эта доля больше (58 % ответов «Да» по сравнению с 54 % в среднем по отрасли).

Также примерно пополам распределились положительные и отрицательные ответы касательно препятствующих факторов в отношении слабого уровня развития информационно-коммуникационной инфраструктуры, недостатка данных для внедрения, а также недостаточной обеспеченности квалифицированными кадрами и просто отсутствия приоритета в развитии своего производства на базе ИИ. Законодательные или этические ограничения практически не влияют на совершенствование технологий ИИ в автомобилестроении.

Препятствий для развития интернета вещей в автомобильной отрасли, судя по табл. 3, существенно меньше, что и понятно: уровень внедрения IoT несравним с практически полным отсутствием технологий ИИ. Впрочем, 5–6 %, которыми характеризуется степень распространения интернета вещей в логистике автомобилестроения, – тоже небольшая цифра. В целом же порядка 30–40 % ответов касаются действительных проблем с высокими затратами, отсутствием инфраструктуры и напряженной ситуации с кадрами.

Самым же распространенным фактором, препятствующим внедрению IoT (как ИИ), является несколько размытый по содержанию ответ «отсутствие приоритета использования технологии». В целом это можно трактовать как простое нежелание обременять себя трудностями с изучением и внедрением новых технологий, что и приводит к отсутствию понимания действительных препятствующих факторов.

Отметим, что на ответ «другое» приходится минимум положительных ответов, поэтому можно считать, что все значимые барьеры уже отражены в табл. 3.

Второй по значимости причиной слабого распространения цифровых технологий в логистике автомобилестроительных компаний, судя по табл. 3, оказался экономический фактор, поэтому следующий раздел нашей работы посвящен именно оценке эффективности внедрения интернета вещей и технологий ИИ для автомобилестроительной отрасли.

<sup>6</sup> Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 27.10.2024).

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проанализируем, как компании оценили результативность внедрения технологичных решений в свою деятельность (табл. 4).

Таблица 4

**Доля ответов на вопрос об оценке влияния внедрения цифровых технологий на предприятиях автомобилестроительной отрасли по данным опроса в 2022 г.**

| Параметр                                                           | Код ОКВЭД 2                     |     |    |      |     |    |      |     |    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|----|------|-----|----|------|-----|----|
|                                                                    | 29                              |     |    | 29.1 |     |    | 29.3 |     |    |
|                                                                    | Оценка ваияния от использования |     |    |      |     |    |      |     |    |
|                                                                    | –                               | Нет | +  | –    | Нет | +  | –    | Нет | +  |
| ИИ                                                                 |                                 |     |    |      |     |    |      |     |    |
| Финансовые результаты                                              | 4                               | 89  | 7  | 1    | 95  | 3  | 5    | 89  | 6  |
| Безопасность труда                                                 | 2                               | 90  | 8  | 1    | 94  | 5  | 3    | 91  | 7  |
| Повышение качества и характеристик продукции                       | 2                               | 90  | 9  | 1    | 92  | 7  | 2    | 90  | 7  |
| Рост производительности труда и эффективности внутренних процессов | 2                               | 89  | 9  | 1    | 92  | 7  | 2    | 90  | 7  |
| Рост эффективности взаимодействия с контрагентами                  | 2                               | 90  | 8  | 1    | 93  | 6  | 2    | 90  | 7  |
| Экология                                                           | 2                               | 93  | 6  | 1    | 97  | 2  | 2    | 93  | 5  |
| Интернет вещей                                                     |                                 |     |    |      |     |    |      |     |    |
| Финансовые результаты                                              | 3                               | 77  | 20 | 2    | 85  | 13 | 4    | 74  | 22 |
| Безопасность труда                                                 | 2                               | 82  | 16 | 2    | 88  | 10 | 3    | 81  | 16 |
| Повышение качества и характеристик продукции                       | 3                               | 82  | 15 | 2    | 86  | 12 | 3    | 82  | 15 |
| Рост производительности труда и эффективности внутренних процессов | 2                               | 77  | 21 | 2    | 80  | 17 | 3    | 76  | 21 |
| Рост эффективности взаимодействия с контрагентами                  | 2                               | 79  | 18 | 2    | 87  | 11 | 3    | 77  | 20 |
| Экология                                                           | 2                               | 88  | 9  | 2    | 96  | 2  | 3    | 87  | 10 |

Примечание: данные представлены в %; знаком – отмечено отрицательное влияние; «Нет» – влияния нет; знаком + показано положительное влияние

Составлено автором по материалам источника<sup>7</sup>

Как мы видим из табл. 4, отсутствие технологий ИИ в логистической деятельности автомобилестроительных компаний (описано в табл. 1 и табл. 2 выше) полностью объясняется его фактической бесполезностью. От 89 до 93 % компаний отрасли вообще не ощутили никакого эффекта от внедрения ИИ в свою деятельность. Во-первых, организации, отметившие положительный эффект, составляют крайне малую долю, а во-вторых, она еще и сопоставима с долей тех организаций, для которых новая технология оказалась, скорее, вредна и привела к ухудшению показателей.

Интернет вещей демонстрирует лучшие показатели результативности применения: уже порядка 75–85 % ответов характеризуют степень влияния технологии на деятельность как нулевую, а 15–20 % ответов касаются положительной степени воздействия IoT на работу. Отрицательных ответов чуть меньше – для них более характерна доля 2–3 %.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной мыслью статьи было разделение инструментов оптимизации логистики для автомобильной промышленности на две группы: первая касалась физического переноса производств комплектующих ближе к основному конвейеру, что привело бы к простому сокращению транспортного плеча. Однако в силу невозможности в большинстве случаев перенести производство или организовать его на новом месте наиболее целесообразным нам представляется оптимизировать саму схему логистики предприятий путем внедрения цифровых технологий в ее управление.

<sup>7</sup> Федеральная служба государственной статистики. Наука, инновации и технологии. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 27.10.2024).

На основе анализа значительного массива данных Росстата по опросам компаний в сфере использования ими цифровых технологий был получен ряд интересных наблюдений, касающихся аспектов применения современных технологических решений в оптимизации логистики автомобилестроительных компаний РФ.

Мы зафиксировали относительно невысокую степень распространенности отдельных цифровых решений: ИИ, интернета вещей и SCM-систем. Причем ИИ вообще не получил практического применения в автомобилестроении.

Ключевой причиной низкого уровня внедрения современных технологий для оптимизации логистических процессов в автомобилестроении является невысокая степень влияния подобных технологических решений на деятельность компаний. Подавляющее большинство организаций автомобилестроительной отрасли (порядка 80–90 %, в зависимости от направления) не ощутили значимой пользы от внедрения тех или иных технологий, в частности, в направлении повышения эффективности внутренних процессов.

Таким образом, оптимизация логистики в автомобильной промышленности за счет использования современных цифровых технологий не представляется эффективной и, очевидно, подходит только для конкретного применения на текущем уровне развития и ограниченных затрат на внедрение.

### Список литературы

1. *Сабадаш Ф.А., Толмачев О.М.* Роль логистики при реструктуризации предприятий автомобильной промышленности России. МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016;4(28(7)):41–45. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2016.7.4.41.45>
2. *Банников С.А.* Управление предприятием в условиях цифровизации – целесообразность внедрения цифровых решений в зеркале статистики. Вестник Челябинского государственного университета. 2024;6(488):190–199. <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2024-488-6-190-199>
3. *Толмачев М.Н., Лосева А.В.* Анализ процессов цифровизации российского бизнеса. Экономические науки. 2022;210:239–243. <https://doi.org/10.14451/1.210.239>
4. *Лисовский О.С.* Роль логистики в автомобильном производстве: ключевые аспекты отрасли. Экономика и предпринимательство. 2024;7(168):167–170. <https://doi.org/10.34925/EIP.2024.168.7.027>
5. *Ахмедов А.О.* Цифровизация логистики: от Big Data к интернету вещей. Universum: технические науки. 2024;4–1(121):36–38.
6. *Карпович Н.А.* Применение системы управления складом на основе Интернета вещей для интеллектуальной логистики. Вестник магистратуры. 2022;12–2(135):28–33.
7. *Кобылина Е.В., Червяков В.М.* Интернет вещей в современной транспортной логистике. Экономика и бизнес: теория и практика. 2022;5–2(87):58–62. <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-5-2-58-62>
8. *Лемешко Д.В.* Потенциальные угрозы интернета вещей в логистике и способы их преодоления. Цифровая наука. 2021;5:11–24.
9. *Малышев Е.А., Швель Е.О.* Использование технологии интернет вещей и «умный склад» в складской логистике и ее перспективы развития. Актуальные проблемы экономики и управления. 2023;1(12):304–309. [https://doi.org/10.52899/978-5-88303-660-5\\_304](https://doi.org/10.52899/978-5-88303-660-5_304)
10. *Морозова О.Ю.* Интернет вещей в логистике. Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021;6–1(11):296–302. <https://doi.org/10.34670/AR.2021.50.54.030>

### References

1. *Sabadash F.A., Tolmachev O.M.* The role of logistics in enterprise restructuring in the automobile industry. MIR (Modernization. Innovation. Development). 2016;4(28(7)):41–45. (In Russian). <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2016.7.4.41.45>
2. *Bannikov S.A.* Enterprise management in digitalization conditions – the feasibility of implementing digital solutions in the mirror of statistics. Bulletin of Chelyabinsk State University. 2024;6(488):190–199. (In Russian). <https://doi.org/10.47475/1994-2796-2024-488-6-190-199>
3. *Tolmachev M.N., Loseva A.V.* Analysis of business digitalization processes in Russia. Economic Sciences. 2022;210:239–243. (In Russian). <https://doi.org/10.14451/1.210.239>
4. *Lisovskii O.S.* The role of logistics in automotive production: key aspects of the industry. Economy and Entrepreneurship. 2024;7(168):167–170. (In Russian). <https://doi.org/10.34925/EIP.2024.168.7.027>

5. *Akhmedov A.O.* Digitalization of logistics: from Big Data to the Internet of Things. *Universum: Technical Sciences.* 2024;4–1(121):36–38. (In Russian).
6. *Karpovich N.A.* Application of a warehouse management system based on the Internet of Things for intelligent logistics. *Vestnik Magistratury.* 2022;12–2(135):28–33. (In Russian).
7. *Kobylyina E.V., Chervyakov V.M.* Internet of things in modern transport logistics. *Economy and business: theory and practice.* 2022;5–2(87):58–62. (In Russian). <https://doi.org/10.24412/2411-0450-2022-5-2-58-62>
8. *Lemesbko D.V.* Potential threats of the Internet of Things in logistics and ways to overcome them. *Digital science.* 2021;5:11–24. (In Russian).
9. *Malyshev E.A., Shevel E.O.* The use of internet of things technology and “smart warehouse” in warehouse logistics and its development prospects. *Actual Problems of Economics and Management.* 2023;1(12):304–309. (In Russian). [https://doi.org/10.52899/978-5-88303-660-5\\_304](https://doi.org/10.52899/978-5-88303-660-5_304)
10. *Morozova O.Yu.* Internet of Things in logistics. *Economy: Yesterday, Today, and Tomorrow.* 2021;6–1(11):296–302. (In Russian). <https://doi.org/10.34670/AR.2021.50.54.030>