

[https://doi.org 10.53364/24138614_2024_32_1_76](https://doi.org/10.53364/24138614_2024_32_1_76)
MPHTI 81.88.51

¹Г.М. Ахмедов, ²С.М Абдуллаева *

¹Национальная Академия Авиации, г. Баку, Азербайджан

²Азербайджанский Государственный Экономический Университет
(UNEC), г.Баку, Азербайджан

*E-mail: sevinc120483@gmail.com

РОЛЬ ЛОГИСТИКИ В ЭПОХУ ИНДУСТРИИ 4.0

Аннотация. Используя новые технологии Индустрии 4.0 многие компании разрабатывают бизнес модели, которые кардинально изменяют конкурентную среду и формируют новые рынки. Мы исследуем роль логистики и транспортных услуг для создания этой новой экономической реальности.

Ключевые слова: индустрия 4.0, аддитивное производство, блокчейн, беспилотные аппараты, искусственный интеллект, логистика, транспорт.

Введение. Индустрия 4.0 — это термин, возникший в результате проекта правительства Германии, продвигающего компьютеризированное производство в 2011 году. Индустрию 4.0 также называют «четвертой промышленной революцией» считая от первой промышленной революции, произошедшей в 18 веке. Первая промышленная революция повысила производительность металлургической и текстильной промышленности за счет использования энергии пара; вторая промышленная революция произошла незадолго до Первой мировой войны и привела к снижению производственных затрат за счет использования электроэнергии для создания массового производства. С развитием персональных компьютеров и Интернета в 1980-х годах третья промышленная революция изменила экономический ландшафт. Четвертая промышленная революция основывается на третьей, используя новые технологии (или технологии «Индустрия 4.0»), такие как аддитивное производство, передовая робототехника, искусственный интеллект, автономные транспортные средства, блокчейн, беспилотные аппараты, интернет вещей и т. д. В отличие от трех предыдущих, четвертая промышленная революция фундаментально отличается, поскольку она использует возможности подключения и связи между миллиардами устройств. Эти новые технологии вместе с огромными данными в режиме реального времени преобразуют производственные и сервисные операции в глобальной цепочке поставок и изменяют взаимодействие между людьми (потребителями и партнерами по цепочке поставок) и машинами. В настоящее время многие компании изучают способы создания стоимости, используя технологии Индустрии 4.0. Таким

образом, Индустрия 4.0 является новой темой и исследования в этой области только зарождаются. Следовательно, у исследовательского сообщества в области управления операциями (Operations Management - OM) есть прекрасная возможность понять последствия этой новой революции, определить новые исследовательские вопросы и изучить условия, при которых эти новые технологии могут создавать новые ценности и новую добавленную стоимость.

Основная часть. В контексте Индустрии 4.0 исследования OM были сосредоточены на производственном применении этих интересных технологий. Эта тенденция понятна, поскольку термин «Индустрия 4.0» изначально предназначался для продвижения компьютеризации производства правительством Германии с 2011 года. Акцент на производственную деятельность отражен в недавнем опросе 1600 руководителей высшего звена в 19 странах, проведенном Deloitte: 73% респонденты сообщили, что в настоящее время они разрабатывают технологические инициативы на основе Индустрии 4.0, направленные на улучшение операций (в основном в производстве), и при этом только 6% фокусируются на логистике [1]. Это наблюдение означает, что многие фирмы недооценивают стратегическую роль функции логистики как конкурентного рычага или бизнес-модели¹. Незначительная роль, которую логистика играет в сознании руководителей компаний, побудила нас изучить в этой статье стратегическую роль логистики в эпоху Индустрии 4.0. В частности, мы будем рассуждать о том, как компании могут использовать технологии Индустрии 4.0 для создания экономической ценности путем преобразования функции логистики для создания конкурентного рычага.

Несмотря на то, что логистика является важной функцией, которая обеспечивает доставку нужного продукта нужному клиенту в нужное время, многие руководители склонны рассматривать логистику как затраты, которыми нужно управлять, и часто упускают из виду тот факт, что логистика может привести к успеху или краху компании. Рассмотрим крах Blockbuster в 2010 году [2]. Будучи крупнейшей в мире компанией по прокату видео в 2004 году с более чем 9000 магазинами по всему миру, Blockbuster позволяла каждому клиенту брать напрокат видео в магазине за фиксированную плату, но клиент должен был вернуть видеокассету или DVD в тот же магазин в течение двух дней (во избежание штрафа). Будучи фактической монополией, покупатели терпели эту бизнес-модель, даже когда им приходилось платить штраф за опоздание или за возврат видео в другой магазин. Однако, когда в конце 90-х годов появился

¹ Помимо того, что логистика возникла в результате военных действий, мы определяем логистику более «широко» и включаем в нее транспортировку людей и грузов. В частности, на наш взгляд, функцией логистики является детальная координация сложной операции, включающей людей, материалы, оборудование, информацию и финансы. Во многих случаях эта координация влечет за собой перемещение материалов, людей и/или оборудования, обмен информацией между людьми и/или устройствами, а также финансовые операции между организациями.

Netflix и позволил каждому покупателю вернуть свой DVD в предоплаченном почтовом конверте по своему усмотрению, а затем автоматически получать следующий DVD в своей очереди по почте, Blockbuster потерял покровительство и подал в суд о банкротстве в 2010 году. Этот пример подчеркивает важность функции логистики с точки зрения клиента. Другой пример — закрытие продуктового онлайн-магазина Webvan [3] и интернет-магазина мебели Furniture.com отчасти из-за плохой работы логистики: клиенты жаловались на задержку поставок и отсутствие товаров, а фирма столкнулась с высокой стоимостью доставки «последней мили».

Приведенные выше примеры показывают, что для успешной конкуренции в секторе розничной торговли логистика имеет ключевое значение. Это может объяснить, почему крупнейшие онлайн-ритейлеры, такие как Amazon и Tmall компании Alibaba, вкладывают значительные средства в логистику [4]. Чтобы конкурировать в секторе электронной торговли, быстрые (и даже бесплатные) и надежные услуги доставки становятся для интернет-магазина конкурентным рычагом, позволяющим отличиться от других интернет-магазинов, продающих аналогичные товары по аналогичным ценам. Учитывая внимание Amazon и Alibaba к логистике, становится очевидным, что логистику не следует рассматривать как центр затрат. Вместо этого логистические услуги — это экономическое оружие, которое позволяет фирмам конкурировать по скорости, надежности и стоимости. Появление новых технологий может повлиять на функцию логистики несколькими фундаментальными способами:

1. Быстрая скорость: услуги доставки, осуществляемые дронами или роботами-доставщиками. Чтобы ускорить работу службы доставки, Amazon изучает возможность использования дронов для доставки небольших посылок. В Китае подразделение доставки еды Alibaba Ele.me начало доставлять еду дронами в 2018 году по 17 различным маршрутам из более чем 100 местных ресторанов в шанхайском промышленном парке Цзиньшань, занимающем площадь 58 квадратных километров. В 2019 году Google получила разрешение на использование своих дронов Wing для доставки еды на дом в Австралии. Тем временем исследователи начали сосредотачиваться на необходимых операционных моделях для маршрутизации дронов различным клиентам. Также на местах тестируются беспилотные транспортные средства на предмет более быстрой доставки, например, роботы-доставщики пиццы Domino's.

2. Повышенная надежность: системы хранения и поиска с использованием роботов. Чтобы автоматизировать операции хранения и поиска в центрах выполнения заказов Amazon, в 2012 году Amazon потратила 775 миллионов долларов на приобретение роботизированной системы Kiva [5]. Система Kiva повышает производительность за счет регистрации и отслеживания товаров в центре выполнения заказов, а также за счет доставки продуктов непосредственно сотрудникам для их комплектации, упаковки и отправки. Эти системы требуют тщательного выбора конструкции и стратегии эксплуатации, и необходимо

проанализировать влияние различных стратегий распределения зон хранения роботов и распределения очередей.

3. Снижение эксплуатационных расходов: системы мониторинга и пополнения запасов с использованием интеллектуальных датчиков. В обычных магазинах информация о товарных запасах на полках в реальном времени часто бывает неточной и дорогостоящей. Снижение стоимости и улучшение возможностей различных датчиков открывают магазинам новую возможность разрабатывать «умные полки» с использованием датчиков веса, которые могут отслеживать существующее количество товаров на полках, уведомлять персонал склада о необходимости пополнения запасов до того, как товар будет доставлен. запасы закончились на полке, и сообщите об этом на склад или поставщику для немедленного пополнения. Помимо «умных полок», стартап Wasteless.co запускает различные пилотные проекты с сетями супермаркетов (например, с Ahold-Delhaize), используя электронные метки для внедрения динамического ценообразования. На полках со свежими продуктами (например, мясом, сыром и т. д.) разные наименования одного и того же продукта могут иметь разные сроки годности, и опытные покупатели будут покупать самый свежий товар с самым длительным сроком годности. На новых ценниках Wasteless указаны разные цены в зависимости от срока годности: товары с коротким сроком годности продаются со скидкой, определяемой умным алгоритмом с учетом множества факторов, таких как погода (в дождливый день мясо барбекю с почти истекшим сроком годности требует большей скидки, чем в Солнечный день). По данным Wasteless, некоторые пилотные запуски, проведенные в Италии, предполагают сокращение пищевых отходов на 89%. Еще одним шагом является возможность измерения запасов конечного потребителя в его доме. Представьте, например, умные холодильники Samsung с камерами, с помощью которых владельцы получают полную информацию об запасах, сроках годности и т. д. Наконец, имея информацию о запасах на разных складах в реальном времени, интернет-торговец может принимать решения в реальном времени о цене продукта и складе, с которого поступает входящий заказ.

4. Повышение эффективности: контейнерные перевозки с помощью блокчейна. Поскольку в морских грузовых операциях участвует множество организаций (экспортеры, операторы терминалов, автотранспортные компании, таможенники, экспедиторы, морские перевозчики, страховые компании, банки, импортеры и т. д.) и много бумажной работы (коносамент, счет-фактура, сертификат происхождения) (формы отгрузки груза, акт проверки, экспортный упаковочный лист, страховой сертификат и т. д.), а поскольку многие процессы выполняются вручную, обычно наблюдаются длительные и неопределенные задержки. Среднее время экспорта в Азии составляет 25 дней со стандартным отклонением 12 дней. Когда в начале 2019 года контейнеровоз MSC Zoe потерял контейнеры у берегов Нидерландов и Германии, потребовались недели, прежде чем стало известно точное количество (более 340) потерянных контейнеров.

Чтобы повысить эффективность этого архаичного процесса в отрасли морских грузоперевозок стоимостью 200 миллиардов долларов, IBM и Maersk (крупнейший контейнерный перевозчик в мире) в 2017 году заключили партнерство с целью разработки блокчейн-платформы для автоматизации этого процесса, чтобы можно было документировать морские контейнеры. оцифрованы, и контейнеры можно отслеживать. Благодаря использованию распределенных и безопасных возможностей технологии блокчейн вся обновленная информация и документация могут быть проверены и согласованы всеми участвующими сторонами без ошибок дублирования и, что более важно, без задержек [6]. В апреле 2019 года China Shipbuilding Industry Company Limited (CSICL), дочерняя компания судоходного гиганта China Shipbuilding Industry Corporation, подписала соглашение с Шанхайским банком, в соответствии с которым она будет изучать возможность использования технологии блокчейн для финансирования своих поставщиков добывающей промышленности. Помимо морских перевозок, ОМ исследователи изучают потенциальные преимущества использования технологии блокчейна при реализации теории среднего отклонения (MV) для анализа рисков в контексте воздушной логистики.

Поскольку эти технологии Индустрии 4.0 помогают компаниям превратить свои логистические функции в конкурентное оружие, а не в центры затрат, мы предлагаем несколько исследовательских вопросов для дальнейших исследований:

1. Как фирме следует перестроить структуру своей цепочки поставок, чтобы она соответствовала трансформации логистических услуг в эпоху Индустрии 4.0?

2. Как эти новые технологии повлияют на то, как партнеры по цепочке поставок общаются, координируют свои действия и сотрудничают? Например, должен ли розничный торговец (клиент) делиться данными своих интеллектуальных полок (холодильников) с продавцами, чтобы продавцы могли предлагать услуги «упреждающего пополнения запасов»?

3. Как 3D-печать повлияет на логистическую отрасль? Например, вместо покупки физического продукта (например, игрушки) покупатели могут загрузить цифровой файл и распечатать продукт дома, минуя всю физическую цепочку поставок (за исключением транспортировки сырья).

4. Перевесит ли экономическая ценность, создаваемая блокчейном, стоимость его внедрения? Например, будет ли экономическая выгода, создаваемая операционной эффективностью контейнерных перевозок с помощью блокчейна, намного превышать стоимость его внедрения?

5. Как современная робототехника повлияет на организацию работы людей? Станет ли передовая робототехника дополнением или заменой человека-работника?

6. Как беспилотные аппараты и роботы смогут осуществлять доставку на дом? Будут ли повсюду беспилотные аппараты и роботы-доставщики? Как

организовать и регулировать эти беспилотные службы доставки, не создавая хаоса?

Несмотря на недавние достижения различных новых технологий, поддерживающих движение «Индустрия 4.0», компании должны принять меры для смягчения нескольких основных рисков:

- Кибератаки. Поскольку цепочки поставок становятся все более цифровыми и полагаются на связь и координацию в реальном времени множества различных устройств (датчиков, роботов, дронов и т. д.), растет обеспокоенность по поводу кибербезопасности. Например, поскольку индустрия 4.0 включает в себя множество устройств, взаимодействующих через разные операционные системы и разные информационные системы, цифровые цепочки поставок могут быть уязвимы для кибератак. Эти атаки могут включать промышленный шпионаж, утечку IP-адресов или даже саботаж производства. В некоторых случаях кибератаки могут поставить на колени всю логистическую/транспортную систему.

- Неверные данные. Интеллектуальные устройства способны воспринимать, собирать, обмениваться, анализировать данные и т. д., что позволяет беспрепятственно облегчить многие операции в цепочке поставок. Однако, если система взломана или система не работает должным образом, последуют катастрофы, поскольку в 2019 году мы стали свидетелями двух аварий Boeing 737 Max из-за неверных показаний ключевого датчика. Просто слишком рискованно полагаться на интеллектуальные устройства для управления цепочкой поставок; следовательно, компании должны разработать надежный протокол с участием человека.

- Правила техники безопасности. Многие фирмы изучают возможность использования передовой робототехники и автоматизированных управляемых транспортных средств в производстве, роботизированных систем в автоматизированных складских операциях по хранению и поиску, а также автономных грузовиков и дронов в операциях доставки. Для обеспечения безопасности работников и населения необходимо разработать некоторые стандартные инструкции и правила техники безопасности. Например, работа аэропортов Хитроу и Гатвик в аэропортах Лондона была нарушена после того, как в 2018 году в ограниченном воздушном пространстве летали несанкционированные беспилотные аппараты.

- Проблемы конфиденциальности. Многие датчики записывают изображения и звуки различных движений разных людей во многих местах. Например, многие умные полки записывают демографические данные покупателей и их покупательские привычки в магазине. Таким образом, существует законная обеспокоенность по поводу вопросов конфиденциальности, связанных с этим огромным сбором данных. Правительство должно разработать меры регулирования, чтобы гарантировать, что компании правильно собирают и хранят эти данные в целях общественной безопасности.

Выводы. Мы рассмотрели потенциальное использование новых технологий «Индустрии 4.0» (дронов, интеллектуальных датчиков, робототехники, блокчейна, искусственного интеллекта и т. д.) для преобразования функции логистики в конкурентный рычаг и создатель ценности.

Подводя итог, можно сказать, что логистика играет стратегическую роль в «Индустрии 4.0». Новые технологии, поддерживающие движение «Индустрия 4.0», революционны и могут привести к появлению множества новых бизнес-моделей. В то же время они вызывают беспокойство по поводу потери рабочих мест и безопасности. Однако, если частный и государственный секторы смогут сотрудничать с правительством для разработки взаимовыгодных планов, эти технологии могут создать дополнительные ценности для компаний и общества в целом.

Список использованной литературы

1. Industry 4.0: Are you ready? / Deloitte Review, issue 22, Jan 2018 / Deloitte Insights Rep. 2018 / https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/collections/issue-22/DI_Deloitte-Review-22.pdf
2. Blockbuster: The rise and fall of the movie rental store, and what happened to the brand / Frank Olito and Alex Bitter. 2023 / Business Insider. Apr 24, 2023. / <https://www.businessinsider.com/rise-and-fall-of-blockbuster>.
3. Anatomy of a Dot-Com Failure: The Case of Online Grocer Webvan / William Aspray, George Royer, Melissa G. Ocepek. 2013 / In book: Food in the Internet Age (pp.25-35), Chapter 2, July 2013 / DOI:10.1007/978-3-319-01598-9_2
4. The Growing Weight of Amazon's Logistics Costs. / Felix Richter. 2019. / Statista. March 1, 2019. / <https://www.statista.com/chart/12893/amazon-fulfillment-and-shipping-costs/>
5. Growth in e-commerce boosts innovation in the warehouse robot market / Bogue, R. (2016) / Industrial Robot, Vol. 43 No. 6, pp. 583-587. <https://doi.org/10.1108/IR-07-2016-0194>
6. IBM and Maersk Apply Blockchain to Container Shipping. / Groenfeldt, T. 2017. / Forbes. March 5, 2017.

References

1. Industry 4.0: Are you ready? / Deloitte Review, issue 22, Jan 2018 / Deloitte Insights Rep. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/collections/issue-22/DI_Deloitte-Review-22.pdf
2. Blockbuster: The rise and fall of the movie rental store, and what happened to the brand / Frank Olito and Alex Bitter, Apr 24, 2023 / Business Insider. <https://www.businessinsider.com/rise-and-fall-of-blockbuster>.
3. Anatomy of a Dot-Com Failure: The Case of Online Grocer Webvan / William Aspray, George Royer, Melissa G. Ocepek / In book: Food in the Internet Age (pp.25-35), Chapter 2, July 2013 / DOI:10.1007/978-3-319-01598-9_2

4. The Growing Weight of Amazon's Logistics Costs. / Richter, F. 2019 / Statista. March 1, 2019.
5. Growth in e-commerce boosts innovation in the warehouse robot market / Bogue, R. (2016) / Industrial Robot, Vol. 43 No. 6, pp. 583-587. <https://doi.org/10.1108/IR-07-2016-0194>
6. IBM and Maersk Apply Blockchain to Container Shipping. / Groenfeldt, T. 2017. / Forbes. March 5, 2017.

Г.М. Ахмедов, С.М. Абдуллаева

4.0 ИНДУСТРИЯ ДӘУІРІНДЕГІ ЛОГИСТИКАНЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа. 4.0 индустриясының жаңа технологияларын қолдана отырып, көптеген компаниялар бәсекелестік ортаны түбегейлі өзгертетін және жаңа нарықтарды қалыптастыратын бизнес модельдерін жасайды. Біз осы жаңа экономикалық шындықты құру үшін логистика мен Көлік қызметтерінің рөлін зерттейміз.

Түйін сөздер: индустрия 4.0, аддитивті өндіріс, блокчейн, ұшқышсыз көлік, жасанды интеллект, логистика, көлік.

G.M. Akhmadov, S.M. Abdullayeva

THE ROLE OF LOGISTICS IN THE INDUSTRY 4.0 AGE

Annotation. Using new Industry 4.0 technologies, many companies are developing business models that radically change the competitive environment and create new markets. We explore the role of logistics and transport services in creating this new economic reality.

Keywords: industry 4.0, additive manufacturing, blockchain, unmanned vehicles, artificial intelligence, logistics, transport.

Ахмедов Гейбатулла Мабуд оглу	Доктор технических наук, Профессор, Национальная Академия Авиации, г. Баку, AZ1045, Азербайджанская Республика, E-mail: heybet-ahmedov@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2798-6477
Ахмедов Гейбатулла Мабуд оглу	Техника ғылымдарының докторы, профессор, Ұлттық авиация академиясы, Баку қ., AZ1045, Әзірбайжан Республикасы, E-mail: heybet-ahmedov@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2798-6477 ZQgD@MJAHMBAky
Ahmadov Heybatulla Mabud	Doctor of Technical Sciences, Professor, National Academy of Aviation, Baku, AZ1045, Azerbaijan Republic, E-mail: heybet-ahmedov@mail.ru ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2798-6477

Абдуллаева Севиндж Мусейб кызы	МБА, аспирант, лектор, Азербайджанский Государственный Экономический Университет (UNEC), г. Баку, AZ1001, Азербайджанская Республика, E-mail: sevinc120483@gmail.com , Sevinj_Abdullayeva@unec.edu.az ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6197-0383
Абдуллаева Севиндж Мусейб кызы	МБА, аспирант, оқытушы, Әзірбайжан мемлекеттік Экономикалық Университеті (UNIC), Баку қ., AZ1001, Әзірбайжан Республикасы, E-mail: sevinc120483@gmail.com ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6197-0383
Abdullayeva Sevinj Museib	MBA, PhD student, Lecturer, UNEC - Azerbaijan State University of Economy, Baku, AZ1001, Azerbaijan Republic, E-mail: sevinc120483@gmail.com , Sevinj_Abdullayeva@unec.edu.az ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6197-0383