

Научная статья  
УДК [334.71]  
<https://doi.org/10.24143/2073-5537-2023-4-82-86>  
EDN IESGOE

## Эволюционное развитие технологической основы логистической системы

*Елена Александровна Смирнова<sup>✉</sup>, Цзян Линь*

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Санкт-Петербург, Россия, [smirnova-ea@list.ru](mailto:smirnova-ea@list.ru)<sup>✉</sup>*

**Аннотация.** Исследовано эволюционное развитие технологической основы логистической системы. Проведен анализ термина «логистическая система» как с общенаучной, так и с прикладной точек зрения. Сделан вывод о том, что управление логистической системой направлено на оптимизацию функционирования всей совокупности ее элементов, т. е. в основе управления логистической системой лежит системный подход. Рассмотрены классификации логистических систем по различным основаниям: уровень иерархии / масштаб сферы действия; вид используемых логистических цепей; тип структуры; последовательность передачи ресурсов. Предложен новый классификационный признак логистических систем – тип технологической основы, который раскрывает влияние цифровой трансформации на развитие логистических систем. Отмечена преемственность между технологическими основами логистической системы, которая состоит в поступательном развитии технологий: часть технологий, которые уже устарели, утрачивают свое значение и не применяются, а им на смену приходят новые цифровые решения. В современной экономике происходит трансформация логистических систем разных уровней иерархии, активно формируются гибридные логистические системы, сочетающие применение механизированных, автоматизированных и цифровых технологий, что способствует более полной интеграции бизнес-процессов в рамках логистической системы.

**Ключевые слова:** логистика, логистическая система, классификация логистических систем, тип технологической основы, цифровые логистические технологии и сервисы, гибридные логистические системы

**Для цитирования:** Смирнова Е. А., Цзян Линь. Эволюционное развитие технологической основы логистической системы // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2023. № 4. С. 82–86. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2023-4-82-86>. EDN IESGOE.

Original article

## Evolutionary development of the logistics system technological basis

*Elena A. Smirnova<sup>✉</sup>, Jiang Lin*

*Saint-Petersburg State Economic University,  
Saint-Petersburg, Russia, [smirnova-ea@list.ru](mailto:smirnova-ea@list.ru)<sup>✉</sup>*

**Abstract.** The evolutionary development of the technological basis of the logistics system is investigated. The analysis of the term “logistics system” is carried out from both general scientific and applied points of view. It is concluded that the management of the logistics system is aimed at optimizing the functioning of the entire set of its elements, i.e. the management of the logistics system is based on a systematic approach. Classifications of logistics systems are considered for various reasons: hierarchy level / scope scale; type of logistics chains used; type of structure; sequence of resource transfer. A new classification feature of logistics systems is proposed – a type of technological basis that reveals the impact of digital transformation on the development of logistics systems. The continuity between the technological foundations of the logistics system, which consists in the progressive development of technologies, is noted: some of the technologies that are already outdated, lose their importance and are not used, and they are replaced by new digital solutions. In the modern economy, logistics systems at different levels of the hierarchy are being transformed, hybrid logistics systems are actively being formed, combining the use of mechanized, automated and digital technologies, which contributes to a more complete integration of business processes within the logistics system.

**Keywords:** logistics, logistics system, classification of logistics systems, type of technological basis, digital logistics technologies and services, hybrid logistics systems

**For citation:** Smirnova E. A., Jiang Lin. Evolutionary development of the logistics system technological basis. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics.* 2023;4:82-86. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2023-4-82-86>. EDN IESGOE.

## **Введение**

Логистика является неотъемлемой частью современной экономики и играет важную роль в обеспечении эффективности и конкурентоспособности как отдельных компаний, так и цепей поставок. Системный подход в логистике позволяет оптимизировать затраты и совершенствовать все направления деятельности, включая планирование, координацию, контроль всех процессов, связанных с перемещением товаров от поставщиков к потребителям.

Термин «система» является одним из основополагающих понятий в различных областях науки. Этимология слова «система» соотносится с греческим словом *συστήμα* (systema), т. е. «целое».

С общенаучной точки зрения система – это совокупность элементов, образующих в процессе комплексного взаимодействия единое целое. Прикладное значение термина «система» определяется направленностью выбранной научной и/или практической сферы деятельности.

В логистике широкое распространение получил термин «логистическая система».

Опираясь на собственный исследовательский опыт, коллектив авторов под руководством В. В. Щербакова определяет логистическую систему «...как сложную, организационно структурированную экономическую систему, которая состоит из элементов, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопряженными с ними потоками в соответствии с целями логистики» [1, с. 255].

Логистическая система в словаре APICS определяется как процесс «...планирования и координации всех аспектов физического движения материалов, компонентов и готовой продукции для минимизации общих затрат и обеспечения желаемого уровня сервиса» [2, с. 95].

Современная трактовка понятия «логистическая система» отражена в трудах В. С. Лукинского, В. В. Лукинского и Н. Г. Плетневой. Эти специалисты под логистической системой понимают «...сложную структурированную экономическую систему, состоящую из элементов – звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными, сервисными и сопутствующими им потоками» [3, с. 359].

Нельзя не согласиться с мнением В. И. Сергеева, который полагает, что сущность системного подхода определяет синергетический эффект, поскольку в его основе лежит принцип «...оптимизации функционирования не отдельных элементов, а всей логистической системы в целом» [4, с. 28].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что управление логистической системой направлено на

оптимизацию функционирования всей совокупности ее элементов, т. е. в основе управления логистической системой лежит системный подход.

## **Классификация логистических систем по типу технологической основы**

В современной научной литературе существует множество подходов к исследованию логистических систем (например, [1–6]), где рассматриваются основы формирования логистических систем, уровни организации логистических систем, их основные характеристики и свойства.

Общепризнанные классификационные признаки логистических систем [6]:

– уровень иерархии / масштаб сферы действия (макрологистическая система, мезологистическая система, микрологистическая система);

– вид используемых логистических цепей (прямые, гибкие, эшелонированные).

Исследуя природу микрологистических систем, некоторые специалисты выделяют микрологистические системы первого и второго уровней [6].

Рассматривая микрологистические системы первого уровня, эти специалисты считают, что они включают не только внутривыпускную логистику, но и хозяйственные связи с внешними контрагентами, фактически уравнивая понятие «микрологистическая система первого уровня» с интегрированной логистикой.

В то же время микрологистическая система второго уровня ограничена только взаимодействием внутри предприятия, исключая внешние контакты.

Развивает теорию логистики классификация логистических систем, которая основывается на трех признаках [3]:

– масштаб;

– тип структуры;

– последовательность передачи ресурсов.

Соглашаясь в целом с представленными подходами к классификации логистических систем, отметим влияние цифровой трансформации на развитие теории и практики логистики. Эволюционное развитие логистических систем основано на «...экономике шестого технологического уклада и цифровой революции, что определяет необходимость трансформации логистики и ее инструментов на основе анализа «умных» технологий финансов, производства, сферы услуг и т. д.» [7, с. 72].

Таким образом, классификация логистических систем должна быть дополнена еще одним признаком – типом технологической основы логистической системы (рис. 1).

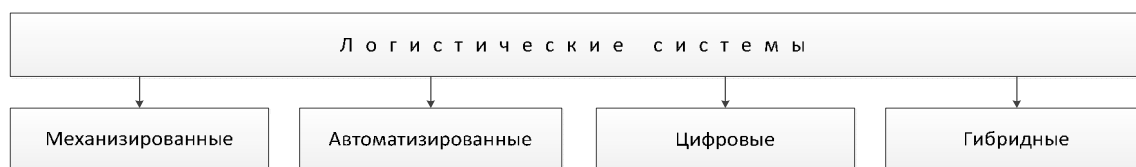


Рис. 1. Классификация логистических систем по типу технологической основы

Fig. 1. Classification of logical systems by type of technological basis

Согласно этому признаку можно выделить следующие типы логистических систем по приоритетности применения технологической основы:

- механизированные;
- автоматизированные;
- цифровые;
- гибридные.

Логистический инструментарий механизированных логистических систем основан на применении машин и оборудования, позволяющих механизировать выполняемые логистические операции. Например, применение погрузочно-разгрузочной техники для выполнения складских операций.

Логистический инструментарий автоматизированных логистических систем основан на применении автоматизированных систем управления. Например, применение автоматизированной системы обработки заказов.

Логистический инструментарий цифровых ло-

гистических систем основан на применении цифровых технологий, позволяющих исключить участие человека в выполнении тех или иных логистических операций. Например, применение навигационных систем позволяет отслеживать местоположение грузов в пути в режиме онлайн.

Гибридные логистические системы сочетают все вышеперечисленные инструменты в зависимости от целей и задач системы.

Таким образом, для каждого вида логистической системы образуется технологическая основа, позволяющая эффективно управлять ее элементами, предлагая соответствующие прикладные решения.

Здесь необходимо отметить эволюционный характер развития технологической основы логистической системы, т. е. совершенствование инструментария логистики при переходе от механизированных логистических систем к автоматизированным и далее к цифровым логистическим системам (рис. 2).



Рис. 2. Эволюционное развитие технологической основы логистической системы

Fig. 2. The evolutionary development of the technological basis of the logistics system

Преемственность между технологическими основами логистической системы состоит в поступательном развитии технологий, при котором часть технологий, которые уже устарели, утрачивают свое значение и не применяются. В этом случае технологии более высокого порядка заменяют устаревшие технологии в уже действующем процессе. В случае если устарел и сам процесс, происходит перепроектирование этого процесса за счет внедрения в него новых технологий. Необходимость и неизбежность их внедрения подтверждается следующими фактами:

1. Если в 2022 г. консалтинговая компания PricewaterhouseCoopers (PwC) отмечала, что «60 % руководителей считают, что цифровая трансформация является для них наиболее важным фактором роста в 2022 г., а 60 % ИТ-директоров говорят, что их компании вкладывают значительные средства в цифровую трансформацию» [8], то в 2023 г. другая консалтинговая компания Gartner пишет о 80 % руководителей, готовых внедрять цифровые технологии, чтобы повысить свою конкурентоспособность [9].

2. Компания Statista подготовила прогноз, согласно которому объем глобального рынка цифровой трансформации увеличится до 3,4 трлн долл. США к 2026 г. [10]. Схожие результаты получила и компания MarketsAndMarkets, которая прогнозирует, что к 2030 г. объем рынка цифровой трансформации увеличится до 3 144,9 млрд долл. США [11].

### Заключение

Осознание необходимости внедрения цифровых технологий для эффективного управления логистической системой ведет к ее цифровой трансформации. В последние годы существенные трансформационные сдвиги наблюдаются во всех сферах экономики. Все активнее происходит трансформация логистических систем разных уровней иерархии, активно формируются гибридные логистические системы, сочетающие применение механизированных, автоматизированных и цифровых технологий. Все это способствует более полной интеграции бизнес-процессов в рамках логистической системы.

### Список источников

1. Щербаков В. В. и др. Цифровая логистика: учеб. М.: Юрайт, 2023. 573 с.
2. APICS Dictionary. 8th Edition. American Production & Inventory Control Society, Inc. 1995. P. 95.
3. Лукинский В. С., Лукинский В. В., Плетнева Н. Г. Логистика и управление цепями поставок. М.: Юрайт, 2022. 359 с.
4. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В. И. Сергеева. М.: Инфра-М, 2004. 976 с.
5. Смирнова Е. А., Зуев А. В. Модели и методы управления цепями поставок // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Экономика. 2022. № 2. С. 95–100.
6. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Логистика. М.: Гардарика, 2006. 463 с.
7. Смирнова Е. А. Необходимость адаптации инструментов логистики в пространство цифровой экономики // Логистика и управление цепями поставок: сб.

науч. тр. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2017. С. 72–76.

8. Цифровая трансформация. Выйдите за рамки цифровой трансформации и повысьте рентабельность инвестиций. URL: <https://www.pwc.lu/en/advisory/digital-transformation.html> (дата обращения: 25.09.2023).
9. Цифровая трансформация в обрабатывающей промышленности. URL: <https://www.gartner.com/en/industries/manufacturing-digital-transformation> (дата обращения: 25.09.2023).
10. Расходы на технологии и услуги цифровой трансформации во всем мире с 2017 по 2026 год. URL: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/> (дата обращения: 25.09.2023).
11. Рынок цифровой трансформации. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-transformation-market-43010479.html> (дата обращения: 25.09.2023).

### References

1. Shcherbakov V. V. i dr. *Tsifrovaia logistika: ucheb-nik* [Digital Logistics: a textbook]. Moscow, Iurait Publ., 2023. 573 p.
2. *APICS Dictionary*. 8th Edition. American Production & Inventory Control Society, Inc. 1995. P. 95.
3. Lukinskii V. S., Lukinskii V. V., Pletneva N. G. *Logistika i upravlenie tsepiami postavok* [Logistics and supply chain management]. Moscow, Iurait Publ., 2022. 359 p.
4. *Korporativnaia logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov* [Corporate logistics. 300 answers to professional questions]. Pod redaktsiei V. I. Sergeeva. Moscow, Infra-M Publ., 2004. 976 p.
5. Smirnova E. A., Zuev A. V. *Modeli i metody upravleniia tsepiami postavok* [Supply chain management models and methods]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo*

- tekhnikeskogo universiteta. Serii: Ekonomika*, 2022, no. 2, pp. 95-100.
6. Grigor'ev M. N., Dolgov A. P., Uvarov S. A. *Logistika* [Logistics]. Moscow, Gardarika Publ., 2006. 463 p.
7. Smirnova E. A. *Neobkhodimost' adaptatsii instrumentov logistiki v prostranstvo tsifrovoy ekonomiki* [The need to adapt logistics tools to the digital economy]. *Logistika i upravlenie tsepiami postavok: sbornik nauchnykh trudov*. Saint-Petersburg, Izd-vo SPbGÉU, 2017. Pp. 72-76.
8. *Tsifrovaia transformatsiia. V'ydite za ramki tsifrovoy transformatsii i povys'te rentabel'nost' investitsii* [Digital transformation. Go beyond digital transformation and increase ROI]. Available at: <https://www.pwc.lu/en/advisory/digital-transformation.html> (accessed: 25.09.2023).

9. *Tsifrovaia transformatsiia v obrabatyvaiushchei promyshlennosti* [Digital transformation in the manufacturing industry]. Available at: <https://www.gartner.com/en/industries/manufacturing-digital-transformation> (accessed: 25.09.2023).

10. *Raskhody na tekhnologii i uslugi tsifrovoi transformatsii vo vsem mire s 2017 po 2026 god* [Spending on digital transformation technologies and services worldwide from

2017 to 2026]. Available at: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size/> (accessed: 25.09.2023).

11. *Rynok tsifrovoi transformatsii* [The Digital Transformation Market]. Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-transformation-market-43010479.html> (accessed: 25.09.2023).

Статья поступила в редакцию 27.09.2023; одобрена после рецензирования 31.10.2023; принята к публикации 11.12.2023  
The article was submitted 27.09.2023; approved after reviewing 31.10.2023; accepted for publication 11.12.2023

### **Информация об авторах / Information about the authors**

**Елена Александровна Смирнова** — доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; [smirnova-ea@list.ru](mailto:smirnova-ea@list.ru)

**Elena A. Smirnova** — Doctor of Economic Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint-Petersburg State Economic University; [smirnova-ea@list.ru](mailto:smirnova-ea@list.ru)

**Цзян Линь** — аспирант кафедры логистики и управления цепями поставок; Санкт-Петербургский государственный экономический университет; [1525278501@qq.com](mailto:1525278501@qq.com)

**Jiang Lin** — Postgraduate Student of the Department of Logistics and Supply Chain Management; Saint-Petersburg State Economic University; [1525278501@qq.com](mailto:1525278501@qq.com)

