

## **Цифровая трансформация интегрированной логистики**

**Никишов С.И.** к.т.н. доцент кафедры системного анализа и информатики, доцент, Институт экономики, математики и информационных технологий, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

**Аннотация.** В статье проводится краткий анализ использования цифровых технологий в интегрированной логистике. Рассмотрены особенности и перспективы обеспечения её интеллектуальной информационной поддержкой, а также перспективы развития интеллектуальных электронных логистических услуг.

**Ключевые слова:** логистика, цифровая экономика, интеллектуальная логистика, цифровая трансформация логистики, логистические информационные системы.

## **Digital transformation of integrated logistics**

**Nikishov S.I.**, PhD, Institute of economics, mathematics and information technology, Russian presidential Academy of national economy and public administration, Moscow, Russia

**Annotation.** The article provides a brief analysis of the use of digital technologies in integrated logistics. The features and prospects of providing its intellectual information support, as well as prospects for the development of intelligent electronic logistics services are considered.

**Keywords:** logistics, digital economy, intellectual logistics, digital transformation of logistics, logistic information systems.

Ставший модным в настоящее время термин «цифровая трансформация»

предполагает повсеместное применение цифровых технологий. Невозможно представить современный бизнес и современное общество без применения информационных технологий. Появилось понятие «информационное общество», в котором большинство трудозанятого населения использует вычислительную технику для обработки информации. Информация стала и средством труда, и орудием труда, и результатом труда. Информация рассматривается бизнес-структурами как актив, является важнейшим ресурсом фирмы и управляется наравне с другими ресурсами.

Цифровая трансформация является ключевой и неизбежной особенностью цифровой экономики. Многие процессы подвергаются реинжинирингу по причине перевода традиционных бизнес-процессов на автоматизированные или даже автоматические. На государственном уровне оказывается мощная поддержка развития цифрового общества и цифровой экономики. Сектор государственных услуг постепенно, но уверенно переходит в электронную форму. С появлением централизованного документооборота и многофункциональных центров, предоставление услуг стало осуществляться в том числе удаленно с использованием портала государственных услуг. В настоящее время портал государственных услуг, портал города Москвы и мэра Москвы стали добавлять к государственным услугам предоставление развлекательных, бытовых и образовательных услуг, что позволило увеличить объем финансовых поступлений в бюджет (Рисунок 1). Цифровая трансформация развивается согласно эволюционной модели развития, на каждом этапе предоставляя потребителю все новые и новые услуги в различных отраслях экономики [1, 5, 8, 9].

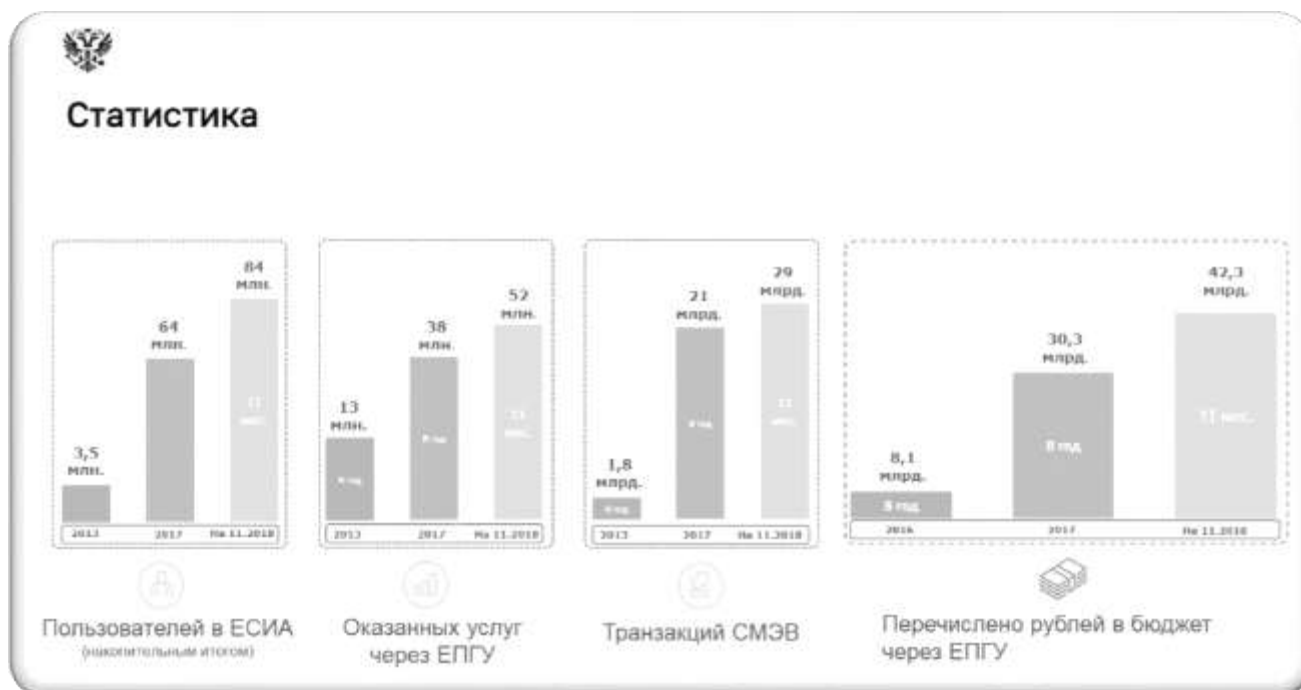


Рис. 1 – объемы государственных услуг<sup>1</sup>

Ключевое значение в экономическом развитии играют инновации [4]. Статистические данные за 2018 год подтверждают актуальность инновационного развития на примере затрат малых предприятий на инновации (Таблица 1). В целом по России наблюдается существенное увеличение затрат малых предприятий на инновации, что доказывает тот факт, что эти малые предприятия поняли необходимость инвестирования средств в свое развитие при использовании инновационных решений.

Таблица 1  
Затраты на технологические инновации малых предприятий<sup>1)</sup>, по округам Российской Федерации<sup>2</sup>

Обновлено 09.07.2018					
	(млн. рублей)				
	2009	2011	2013	2015	2017
Российская Федерация	6793,5	9479,3	13510,5	12151,8	19220,4
Центральный федеральный округ	1967,5	2734,5	3489,2	3466,0	7838,2
Северо-Западный федеральный округ	668,4	845,6	1955,7	982,4	1043,3
Южный федеральный округ	240,0	795,1	1184,8	1069,5	846,4
Северо-Кавказский федеральный округ	140,4	110,9	63,4	16,4	320,4

<sup>1</sup> Доклад Горобцова А.В., директора Департамента развития цифрового государства Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации «О развитии Единого портала государственных и муниципальных услуг», 2018 г.

<sup>2</sup> Источник: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/science\\_and\\_innovations/science/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#) – Затраты на технологические инновации малых предприятий.

<b>Приволжский федеральный округ</b>	2104,8	2545,0	2967,1	2391,8	4676,1
<b>Уральский федеральный округ</b>	747,6	853,3	2126,0	1295,6	1129,3
<b>Сибирский федеральный округ</b>	575,8	1472,2	1356,2	2647,1	3268,3
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	349,1	122,6	368,2	283,0	98,3
1) По данным формы федерального статистического наблюдения № 2-МП инновация "Сведения о технологических инновациях малого предприятия", без учета микропредприятий (1 раз в 2 года за нечетные года).					
2) Публикация начиная с итогов за 2015 год.					
" ... " – Данных не имеется.					
" - " – Явление отсутствует.					

При таком развитии технологий логистика никак не может оставаться в стороне. Для оптимизации логистических издержек, для сокращения сроков обработки заявок и сроков поставки товаров в логистике применяются современные логистические информационные системы. Постоянные изменения конъюнктуры рынков, требований покупателей и заказчиков приводят к изменению условий взаимодействия контрагентов. С решением подобного рода задач хорошо справляется модель SCOR – Supply Chain Operations Reference model, которая позволяет качественно описать процессы взаимодействия участников логистических отношений. При соответствующей информационной поддержке данная модель позволяет охватить все уровни взаимодействия – от стратегического до технологического. На стратегическом уровне информационная система позволяет принимать решения на основе аналитических данных, оценить гибкость и надежность цепи поставок. На технологическом уровне система позволяет осуществлять горизонтальное взаимодействие между участниками цепей поставок [2, 6].

Происходящие в настоящее время изменения в алгоритмах информационных систем и технологиях связи приводят к существенным изменениям в подходах в предоставлении логистических услуг. Логистические операторы выходят на новые уровни сервиса для повышения своей конкурентоспособности. Информационные системы способны оказывать ощутимую поддержку при обработке больших объемов информации, для сокращения количества и влияния человеческих ошибок, для автоматизации отчетности и аналитики.

В настоящее время активно стали применяться технологии искусственного

интеллекта, которые способны существенно расширить функционал традиционных информационных систем. Некоторые операции могут стать автоматическими, что может использоваться поставщиками логистических услуг для автоматического обслуживания клиентов. Например, используя фронтенд веб-компонент<sup>3</sup> можно в автоматическом режиме предоставлять услуги посетителю, и сведения будут автоматически передаваться в основную информационную систему для анализа статистики.

Применение автоматических компонентов информационных систем на основе нейроалгоритмов позволяет применять относительно них приставку «умные». В последнее время стало очень популярным называть такие устройства и механизмы «умными», потому что они могут самостоятельно подстраивать свои режимы работы под условия окружающей среды. Поэтому не только вычислительные системы могут быть «умными». Сейчас «умными» называют и автомобили, и электронику, и бытовую технику вплоть до электрических чайников.

При предоставлении логистических услуг особенно интересным становится вопрос интеграции контрагентов в логистические цепочки. Очевидно, что без использования интеллектуальных информационных систем здесь не обойтись. Если представить себе всех участников логистического рынка как глобальное информационное пространство, а конкретных поставщиков логистических услуг как локальные информационные поля, то чтобы связать различные по природе и типу информационные поля необходимо применение специальных механизмов, которые позволили бы интегрировать различные по природе и механизмам контрагентов. Помощь интеллектуальных алгоритмов может пригодиться там, где приходится перерабатывать большие объемы информации, просматривать много разных источников, принимать различные решения на основе этих данных.

Для реализации озвученной идеи потребуется создание некоторого

---

<sup>3</sup> Фронтенд – клиентская сторона пользовательского интерфейса к программно-аппаратной части сервиса.

собственного глобального информационного поля, объединяющего различных поставщиков. Для пополнения хранилища данных новой информацией необходимо применение парсеров – сканеров, которые собирают и обрабатывают информацию из информационных систем поставщиков. Накапливаемая информация впоследствии будет обрабатываться аналитическими модулями на основе семантического анализа и критериального анализа, позволяющими производить выборку из информационного потока тех сообщений, которые могут иметь отношение к решению конкретной задачи. На следующем этапе отобранные информационные сообщения используются интеллектуальным модулем для построения матрицы весовых коэффициентов значимости данных сообщений, которые впоследствии будут использованы для построения нечетких отношений [7].

По результатам построения таких нечетких отношений аналитический модуль будет подготавливать решение или принимать участие в подготовке решения. Следующей важной задачей в построении интеграционных цепей поставок является вопрос согласования информационных потоков с технологической точки зрения. Разные информационные системы обрабатывают информацию в разных форматах. Для интеграции потребуется решать эту задачу многократно, в зависимости от количества технологий, применяемых участниками логистических цепей. Очевидно, что придется работать с некоторым универсальным форматом данных, который смогли бы обработать различные информационные системы. Поскольку назначение рассматриваемых интеллектуальных модулей – это автоматическая обработка данных, то участия человека здесь быть не должно. Все операции необходимо автоматизировать [3].

Наиболее приемлемым вариантом, по мнению автора, может послужить технология ETL (Extract, Transform, Load). Смысл этой технологии заключается в получении данных из исходной информационной системы и помещении ее с помощью стандартных средств в некоторую область, которая является промежуточной для двух участников информационного обмена – информационных систем контрагентов. Затем с помощью специальных

алгоритмов эти данные преобразуются в нужный формат для второй информационной системы. После преобразования данные готовы к загрузке во вторую систему. На этапе преобразования данных может поменяться не только формат данных, но и их структура.

Рассмотренные алгоритмы обработки и передачи данных позволяют существенно сократить издержки на обработку информации, формирование заявок и организацию доставки материальных и цифровых товаров. Специфика современного рынка товаров и услуг такова, что потребности и спрос на рынке диктует покупатель. Становление и развитие интернет-торговли вовлекло в процесс цифровой трансформации логистики конечного потребителя. До настоящего времени развитие информационных систем происходило практически без их участия. Многие фирмы поставляли на рынок товаров те товары, которые они могли произвести. Для некоторых фирм в этом заключался смысл бизнеса. Например, Генри Форд на этот вопрос отвечал так: «Если бы я спросил людей, чего они хотят, они бы ответили – более быстрых лошадей». Или еще одна убежденная точка зрения основателя Sony Corporation Акио Морита: «Люди не знают новых технологий – их создают компании». Однако нельзя безоговорочно использовать такие принципы. Мнение клиента все же следует учитывать, но в определенных пределах. Необходимо разрабатывать новые продукты или услуги, но с учетом пожеланий потребителей. Если приходится иметь дело с формирующимся рынком, то концепция, ориентированная на производство, может показать хорошие результаты, как в случае с Фордом, Джобсом и компанией Sony. Но если рынок уже сформирован и имеет высокий уровень конкуренции, то необходимо использовать концепцию, ориентированную на спрос.

Трансформация интегрированной логистики с применением электронных технологий начала развиваться с появлением первых логистических информационных систем (примерно с 1980-х годов) и не прекращается до сих пор. Периоды трансформации тесно связаны с появлением новых цифровых технологий, которые позволяли на каждом эволюционном витке добавлять

новый функционал в информационные системы. Последний этап интегрированной логистики еще называют «неологистикой».

Рассмотрим вкратце основные этапы цифровой трансформации логистики.

Первый этап начинается со второй половины 1960-х годов и его ключевым компонентом был материальный поток. Все остальные потоки носили сопутствующий характер. Задача информационных систем – автоматизация документов, автоматизация учета, планирование ресурсов, планирование закупок и др. Логистические системы были слабо интегрированы с производственными и управленческими информационными системами, либо не были интегрированы вовсе.

Второй этап приходится на 1980-е годы и его особенностью являлось включение в единую систему производственных и управленческих функций совместно с логистическим. Эффект от сокращения издержек стал более заметен. За счет более точного планирования стало возможным сокращение складских запасов, а, следовательно, и увеличение оборотных средств. Часть бизнес-процессов была автоматизирована, появился новый вид логистического потока – сервисный, который по своей природе в основном предназначался для выполнения маркетинговых функций.

Начало третьего этапа можно отнести на 1990-е годы. Целью третьего этапа является формирование глобальных интеграционных цепочек при полной поддержке информационных систем и тотальной автоматизации, и интеграции. Информационная система не знает усталости, не совершает человеческих ошибок, качество предоставляемой услуги всегда остается на одном уровне. Услуги могут предоставляться в автоматическом режиме без участия человека. Применение подобных информационных систем позволяет координировать участников логистических цепочек в автоматическом режиме.

На рынке транспортных перевозок наблюдается активное продвижение новой технологии – электронной накладной CMR (e-CMR). Международный союз автомобильного транспорта (IRU) занимается разработкой правил и проектов по автоматизации процедур оформления документов [10]. Впервые



данная технология была применена между Испанией и Францией в январе 2017 года при оформлении электронной накладной для устранения таможенных барьеров.

### **Выводы**

Несмотря на все преимущества, фирмы крайне неохотно соглашаются на интеграцию информационных систем и, соответственно, своих бизнес-процессов по причине нежелания разглашать внутреннюю «кухню» своего предприятия, что связано больше с организационно-политической стороной вопроса, нежели с технической. Однако, успешный опыт Евросоюза показал огромные перспективы глобализации логистических цепочек. Добавление к традиционным информационным системам интеллектуальных функций на основе адаптивных алгоритмов позволит добавить гибкости и скорости в выработку решения. Например, для проектирования маршрута материального потока исходя из целого ряда факторов: типа транспорта, стоимости перевозки, времени выполнения заказа и т.д. В зависимости от условий заказа, условия поставки также могут различаться. В этом случае работа по выбору оптимального маршрута с учетом всех критериев может быть выполнена интеллектуальным модулем. В основе алгоритма такого модуля закладывается сбор данных специальным программным роботом – парсером, который будет регулярно проводить мониторинг данных через шлюзы информационных систем контрагентов, агрегировать и обрабатывать на основе нечетких отношений. После проведения автоматического ранжирования и получения весовых коэффициентов на основе нечеткой логики, модуль будет решать классическую оптимизационную задачу минимизации расходов на доставку при известных ограничениях.

Рассмотренный механизм взаимодействия логистических операторов позволит оперативно обрабатывать поступающие данные, обеспечить сквозную информационную прозрачность, автоматизировать маршрутизацию материальных потоков, сократить издержки и при всем при этом будет обеспечена возможность масштабирования информационной системы за счет

открытой архитектуры и модульности данного программного обеспечения.

### **Библиографический список**

1. Альбуз, Д. Глобальные тренды развития логистики // Логистика и бизнес: проблемы организации и развития / Д. Альбуз. – 2017. – С. 9–12.
2. Бочарова, Ю.О. Развитие логистического сервиса как фактор повышения конкурентоспособности организации [Электронный ресурс] / Ю.О. Бочарова // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 5 (051) – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-logisticheskogo-servisa-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-organizatsii> (дата обращения: 18.01.2019).
3. Брынцев, А.Н. Логистика: адаптивные информационные потоки / А.Н. Брынцев, С.И. Никишов. – Издательство: ОАО «ИТКОР», 2016. – 142 с.
4. Гарнов, А.П. Роль инноваций в экономическом развитии России. Монография. / А.П. Гарнов. – Москва: РУСАЙНС, 2018. – 112 с.
5. Дудин, М.Н. Развитие информационно-коммуникационных и интернет-технологий на аграрном рынке / Topical issues of development of information, communication and Internet technologies in the agricultural market / М.Н. Дудин, Н.В. Лясников, И.С. Сануду // АПК: Экономика, управление. – 2017. – № №10 – С. 34–44.
6. Логистика: Интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок: под ред. Проф. В.И. Сергеева. / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова. – Москва: ЭКСМО, 2009. – 944 с.
7. Никишов, С.И. Применение нечеткой композиции для моделирования логистических потоков / С.И. Никишов / Вопросы инновационной экономики. — Издательство «Креативная экономика» [Электронный ресурс]. – 2017. – № 3. – URL: <https://creativeconomy.ru/lib/38197> (дата обращения: 06.10.2017).
8. Правительство Москвы Дорожная карта разработки стратегии «Умный город - 2030». Проект стратегии [Электронный ресурс] / Правительство Москвы. – 2018. – URL: [https://www.mos.ru/upload/alerts/files/1\\_Prezentaciya.pdf](https://www.mos.ru/upload/alerts/files/1_Prezentaciya.pdf) (дата

обращения: 01.10.2018).

9. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года: [Электронный ресурс] // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: [https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya\\_razvitiya\\_otrasli\\_IT\\_2014-2020\\_2025\[1\].pdf](https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025[1].pdf) (дата обращения: 18.10.2018).

10. IRU Разрешительные системы в области международных автомобильных перевозок в Евразии: существующая практика и перспективы развития, IRU, Москва, Россия / IRU. – 2016.

### **Bibliography**

1. Albuz, D. Global Logistics Development Trends // Logistics and Business: Organization and Development Problems. / D. Albuz. – 2017. – p. 9–12.

2. Bocharova, Yu.O. The development of logistics services as a factor in improving the competitiveness of an organization [Electronic resource] / Yu.O. Bocharova // Socio-economic phenomena and processes. – 2013. – № 5 (051). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-logisticheskogo-servisa-kak-faktor-povysheniya-konkurentosposobnosti-organizatsii> (appeal date: 01/18/2019).

3. Bryntsev, A.N. Logistics: adaptive information flows / A.N. Bryntsev, S.I. Nikishov. – Publisher: ITKOR OJSC, 2016. – 142 p.

4. Garnov, A.P. The role of innovation in the economic development of Russia. Monograph. / A.P. Garnov. – Moscow: RUSAINS, 2018. – 112 p.

5. Dudin, M.N. Development of information and communication and Internet technologies in the agricultural market. Dudin, N.V. Lyasnikov, I.S. Sanuda // APK: Economics, Management. – 2017. – № 10. – P. 34–44.

6. Logistics: Integration and optimization of logistics business processes in the supply chain: Ed. prof. A.N. Sergeeva. / V.V. Dybskaya, E.I. Zaitsev, V.I. Sergeev, A.N. Sterligov. – Moscow: Eksmo, 2009. – 944 p.

7. Nikishov, S.I. Application of a fuzzy composition for modeling logistic flows

/ S.I. Nikishov / Issues of innovative economy. – Creative Economy Publishing House [Electronic resource]. – 2017. – № 3. – URL: <https://creativeeconomy.ru/lib/38197> (circulation date: 10/06/2017).

8. Moscow Government Roadmap for developing the Smart City - 2030 strategy. Draft strategy [Electronic resource] / Government of Moscow. – 2018. – URL: [https://www.mos.ru/upload/alerts/files/1\\_Prezentaciya.pdf](https://www.mos.ru/upload/alerts/files/1_Prezentaciya.pdf) (access date: 10/01/2018).

9. Strategy of development of the information technology industry in the Russian Federation for 2014–2020 and for the perspective until 2025: [Electronic resource] // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation. – URL: [https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya\\_razvitiya\\_otrasli\\_IT\\_2014-2020\\_2025\[1\].pdf](https://digital.gov.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025[1].pdf) (access date: 10/18/2018).

10. IRU Permitting systems in the field of international road transport in Eurasia: current practice and development prospects, IRU, Moscow, Russia / IRU. – 2016.