

УДК 164 DOI: 10.14451/1.247.422

Цифровые решения для инновационного развития отрасли: логистический и экономический аспекты

© 2025 **Меркулина Ирина Анатольевна**

Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры логистики Факультета экономики и бизнеса. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва.

E-mail: iamerkulina@fa.ru

© 2025 **Харитоновна Татьяна Викторовна**

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры отраслевых рынков Факультета экономики и бизнеса. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва.

E-mail: tvharitonova@fa.ru

© 2025 **Болдырева Дарья Артемовна**

Студент Факультета экономики и бизнеса. Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва.

E-mail: 215610@edu.fa.ru

Ключевые слова: цифровизация, логистика, инновации, кластер, экосистемы, технологии, эффективность, оценка

Раскрыты сущность и особенности цифровой экосистемы логистики, выделен основной тренд при внедрении продуктов «умной» логистики. Рассмотрены роль и место цифровых технологий в инновационно-технологических кластерах. Систематизированы подходы к определению и оценке экономической эффективности цифровых технологий. Предложены различные варианты цифровых изменений в логистических процессах компаний.

Цифровая экосистема логистики представляет собой совокупность информационных технологий, сервисов и платформ, которые помогают наиболее эффективно взаимодействовать всем участникам логистических процессов за счет оптимизации различных процессов, снижения затрат и улучшения качества обслуживания. Она может включать в себя электронные торговые площадки, мобильные приложения, облачные сервисы, платформы для обмена данными и от-

слеживания грузов, системы управления складами и цепями поставок, аналитические инструменты и прогнозную аналитику, искусственный интеллект, блокчейн и смарт-контракты.

Основными участниками цифровой экосистемы логистики являются логистические компании, IT-разработчики, телеком-операторы и государство. Для лучшего понимания их деятельности рассмотрим каждого участника отдельно.

Логистические организации занимают центральную роль в данной экосистеме, так как именно вокруг их деятельности происходят дальнейшие разработки. К основному функционалу таких организаций в рамках цифровой экосистемы можно отнести следующее: управление заказами, отслеживание местоположения и состояния груза на протяжении всего пути, предоставление информации о статусе заказа клиенту, управление запасами, обработка данных.

Роль IT-разработчиков заключается в создании и поддержке информационных систем, которые помогают оптимизировать логистические процессы, а также повысить их эффективность и безопасность. Телеком-операторы имеют схожий функционал с IT-разработчиками, так как тоже предоставляют услуги и разрабатывают технологии для оптимизации логистических процессов. Например, сервисы спутниковой навигации Глонасс и GPS являются их совместной разработкой. Отдельно можно выделить следующую функцию – предоставление беспроводной связи и интернета, которые позволяют всем участникам логистических процессов обмениваться информацией о грузе, маршруте и статусе поручения в онлайн режиме.

Государство занимает не менее важную роль в данной экосистеме, так как создает благоприятные условия для развития отрасли, регулирует и поддерживает остальных участников. Стоит отметить, что наибольшим эффектом для развития обладают именно целенаправленные объединения или кооперации участников, так как они позволяют разрабатывать и использовать новые технологии, оптимизировать использование ограниченных ресурсов, внедрять автоматизированные системы управления, расширять рыночную долю организаций. Более того, такие объединения позволяют участникам не только повышать эффективность операций, но и значительно снижать финансовые затраты за счет распределения рисков между партнерами и создания новых денежных потоков. Также, не менее важным преимуществом объединения сил участников является культурный аспект, который подразумевает под собой обмен компаний

накопленным опытом и знаниями, создание совместных обучающих программ и поддержание предпринимательского духа.

Регламентация цифровых технологий решает одну из главных проблем их внедрения, а именно недостаток нормативно-правовой базы для их регулирования, а также устанавливает единые стандарты и рекомендации по способам их интеграции в социально-экономическую инфраструктуру, что является особенно важным в условиях неравномерной развитости субъектов Российской Федерации. Одной из многих причин данной проблем, является огромная территория страны, что приводит к сложностям выделения бюджета на улучшение всей транспортной инфраструктуры, а также модернизацию логистических систем и подконтрольных им процессов, что еще раз подтверждает важность выработки единых стандартов в области рекомендаций по внедрению цифровых решений.

«Гибкая логистика» является одним из основных трендов при внедрении продуктов «умной» логистики [7]. Таким образом, инструкции по внедрению цифровых технологий во многом основываются на их будущей адаптивности к постоянно меняющимся условиям окружающей бизнес-среды. Данный подход предполагает комплексное применение передовых цифровых технологий для обеспечения максимальной гибкости процессов логистики, используя искусственный интеллект, интернет вещей и машинное обучение. По мнению экспертов, поддерживаемому Правительством РФ, внедрение искусственного интеллекта в логистические процессы позволит организациям значительно снизить операционные расходы. Прогнозируется, что в 2025 году экономический эффект от данного снижения составит 1 триллион рублей [8].

Опираясь на рекомендации по внедрению цифровых технологий, стоит рассмотреть область интеллектуальных транспортных систем (ИТС), интегрированных систем, объединяющих различные цифровые технологии и методы с целью совершенствования управления и мониторинга транспортной инфраструктуры.

Важную роль на начальном этапе развития ИТС играет Отраслевой дорожный методический документ (ОДМ) 218.9.011-2016, обозначая рекомендованные показатели/индикаторы для будущего отслеживания на участке внедрения. Согласно данному документу, главный подготовительный этап перед внедрением – обозначить конкретную зону/область модернизации с помощью цифровой технологии для дальнейшего мониторинга и отслеживания [4]. Другим возможным методом, используемым при внедрении цифровых технологий, может стать модель SMART, являющаяся общепризнанным инструментом для постановки целей, а также выявления и изучения препятствий по их достижению. Данная модель позволяет обозначить цели внедрения более

четко, выделяя ключевые моменты на каждом этапе. В условиях широко распространенной проблемы финансирования очень важно понимать для чего именно внедряется та или иная технология.

Логическим продолжением ОДМ 218.9.011-2016 является Методика 2020 года, разработанная в рамках федерального проекта «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» [6].

Далее рассмотрим цифровые технологии, являющиеся неотъемлемой частью инновационно-технологических кластеров (табл. 1).

Таблица 1. Цифровые технологии и их роль в формировании инновационно-технологического кластера.

Элементы кластера	Функции	Цифровые технологии
Исполнительные механизмы	Манипулирование физической реальностью с помощью аппаратного и программного обеспечения	MES, MDC, робототехника
HMI (Human-Machine Interface) – Человеко-машинный интерфейс	Интерфейс для взаимодействия человека с киберфизической системой	Приложения, умные очки, информационные панели
Датчики	Сбор данных из физического окружения и передача их в цифровую среду	RFID, сети датчиков, ИК-системы
ИТ-инфраструктура	Инфраструктура для хранения и обработки данных внутри среды	Серверы, облако, блокчейн
Технологии передачи данных	Инфраструктура для обмена данными между цифровой и физической средой	Ethernet, 4G, 5G, WI-FI, Bluetooth
Анализ и обработка данных	Возможность анализа и обработки данных из/для бизнес-операций	Большие данные, ERP, PDM, PLM

Источник: Составлено авторами на основании [4].

Существующие подходы к определению и оценке экономической эффективности цифровых технологий можно условно разделить на три основные группы:

1. Качественная оценка. Данный тип оценки основан на описательном анализе рассматриваемого объекта, его преимуществ и недостатков без использования количественных показателей. Зачастую качественные методы применяется для первоначального анализа целесообразности внедрения продукта.
2. Количественная оценка на основе моделей структурированной оценки. Анализ расчетных показателей предполагает создание математических или имитационных моделей с использованием специальных инструментов, разработанных для мониторинга с целью детального изучения затрат и выгод от внедрения технологий.
3. Количественная оценка на основе эмпирических данных и экспертных оценок. Данная группа оценочных методов базируется

на конкретной числовой информации, полученной в результате реальных наблюдений или экспертных заключений, и используется преимущественно для оценки экономической деятельности.

Методики качественного анализа встречаются довольно часто. Существует множество публикаций на тему RFID меток в управлении цепями поставок. Некоторые авторы использовали основу «магазин будущего» Metro Group для анализа потенциальной выгоды от применения данной технологии [10]. Также достаточно популярны модели анализа затрат и результатов конкретного бизнес-процесса, основанные на учете чистой приведенной стоимости в качестве внутренней нормы прибыли. Некоторые исследователи предпочитают имитационную модель для количественной оценки косвенных пре-

имуществ RFID, таких как сокращение запасов и улучшение обслуживания клиентов. Тем не менее, стоит отметить, что в сравнении с количественными методами, качественный подход предоставляет менее репрезентативную информацию, что связано с тем, что большинство исследований не учитывает реальные кейсы применения тех или иных технологий.

Потенциальные выгоды для хозяйствующего субъекта от внедрения цифровых технологий представлены в таблице 2. Хотя реальный эффект от их внедрения достаточно сильно зависит от специфики деятельности конкретного предприятия, можно назвать как минимум пять общих преимуществ для всех организаций: оперативная связь, прозрачность, гибкость и адаптивность, оптимизация процессов и снижение рутинного труда.

Таблица 2. Систематизация потенциальных выгод от внедрения цифровых технологий [2].

Оценка	Выгоды	Значение
Количественная	Сокращение времени обработки	Сокращение трудоемких ручных процессов; уменьшение времени на настройку и времени обработки
	Уменьшение затрат, вызванных ошибками	Минимизация частоты ошибок; сокращение потерь от ошибок; сокращение времени ликвидации ошибки
	Снижение потребления ресурсов	Экономия затрат на материальные активы
	Увеличение объема производства	Вследствие сокращения жизненного цикла производства
Качественная	Повышение уровня удовлетворенности клиентов	Сокращение стратегических ошибок; сокращение сроков доставки
	Улучшение процесса сбора и накопления информации	Обеспечивается доступность информации для более эффективного управления процессами

Первые четыре преимущества подлежат количественной оценке, вследствие чего их можно представить в натуральном и стоимостном выражении. Так, сокращение времени за счет внедрения цифровых технологий позволит оптимизировать выполнение конкретных операций, что приводит к повышению общей производительности, которая может быть выражена уве-

личением количества выполняемых задач или сокращением объема используемых ресурсов, что особенно важно в современных реалиях.

Оценка пятого и шестого преимущества более сложна из-за разнообразия требуемой информации, поэтому, в основном, носит качественный характер.

При описании методов оценки эффективности цифровых технологий стоит упомянуть теорию «шестого технологического уклада», описанную в работе доктора экономических наук, профессора, академика РАН Глазьева С. Ю., ныне советника Президента РФ, «Теория долгосрочного технико-экономического развития» [1]. Согласно данной концепции, оценка эффективности цифровых технологий в компании может быть проведена с использованием различных подходов, каждый из которых акцентирует внимание на различных аспектах рассматриваемой технологии или процесса. Рассмотрим основные подходы.

Оценка по уровню внедрения технологий. Суть данного подхода заключается в фокусировании на степени внедрения конкретной технологии, относящейся к Индустрии 4.0, в компанию. К таким технологиям относятся:

- обработка и анализ больших данных (Big Data);
- цифровые платформы для обмена и мониторинга информации;
- подключенные устройства (Интернет вещей, IoT) и их интеграция в реальном времени;
- цифровые двойники;
- искусственный интеллект (AI) и машинное обучение;
- организация производства и оказание услуг с использованием сенсорных и других устройств.

К критериям оценки относят уровень технологического развития в области цифровых технологий. Ключевыми индикаторами являются доля добавленной стоимости, созданной с использованием цифровых технологий, которые являются основным фактором производства продукта или услуги.

Примером цифровой платформы для получения информации может служить Дорис Платформа. Раздел «Контроль эффективности ИТС» предназначен для визуализации расчетных показателей эффективности функционирования ИТС и настройки контроля эффективности ИТС. Для того чтобы использовать функции подсистемы пользователь должен нажать кнопки раздела

«Контроль эффективности ИТС». На экране появится панель меню с подразделами подсистемы «Контроль эффективности ИТС».

Оценка по эффекту повышения эффективности и сокращения затрат. В данном случае цифровые технологии рассматриваются как инструмент для повышения операционной эффективности, сокращения издержек и увеличения прибыли. Критерии оценивания выражены в стоимостных показателях.

Оценка по объему продаж цифровых продуктов и услуг. Согласно данным методам, производится сравнительный анализ натурального объема производства товаров и/или услуг по результатам до и после внедрения цифровых технологий. Отдельное внимание уделяется долям каждой услуги/товара в общей выручке компании.

Одним из приоритетных направлений для цифровизации в логистике является «последняя миля», которая представляет собой последний этап доставки товара до конечного потребителя, несмотря на то что на этом этапе груз преодолевает не самое большое расстояние, этот процесс часто является самым затратным и проблематичным в цепи поставок. Чаще всего это обусловлено следующими факторами [5]:

- транспортное средство может быть загружено неполностью из-за маленького объема груза, что приводит к его неэффективному использованию;
- частые непредвиденные дорожные и погодные условия могут затруднять доставку;
- требуется ручной труд – взаимодействие с клиентом, оформление документов;
- клиенты часто могут менять адрес и время доставки в последний момент или вовсе отменить заказ;
- увеличение количества поставок;
- постоянно растущие требования клиентов к уровню сервиса.

Стоит учитывать особенности «последней мили» для B2B сектора и E-commerce. В секторе «бизнес для бизнеса» преобладают жестко

фиксированные временные интервалы доставки, которые сопровождаются обязательным документооборотом (акты, тн, ттн, торг-12). Также приемка осуществляется только через склад или ответственное лицо. В секторе электронной торговли имеют место более гибкие требования ко времени доставки, но присутствует острая необходимость в высокой скорости. Доставка заказов происходит с минимальным документооборотом и личной приемкой груза клиентом.

Учитывая рассмотренные проблемные места и особенности деятельности в разных секторах, можно рассмотреть следующие варианты цифровых изменений в «последней миле» [9]:

1. Систематизация маршрутов:
 - оптимизация маршрутов с учетом пробок;
 - автоматическое планирование доставки;
 - учет временных окон клиентов.
2. Мобильные приложения:
 - для курьеров – навигация, документальная отчетность;
 - для клиентов – управление заказом и доставкой, а также его отслеживание;
 - для менеджеров – документооборот, контроль и управление бизнес-процессами.
3. Автоматизация процессов:
 - электронный документооборот;
 - удаленное управление заказами;
 - работа с курьерами;
 - автоматизация складских операций;
 - отслеживание заказов.

Также при разработке и внедрении цифровых проектов стоит уделить отдельное внимание финансовой модели, так как от ее выбора будет зависеть способ генерации и распределения доходов участников логистической экосистемы.

Основными участниками же являются поставщики услуг, платформенные операторы и технологические партнеры.

Всего выделяют 3 основных вида финансовых моделей в цифровой экосистеме логистики [3]:

1. Облачные сервисы.
Данная модель является наиболее популярной среди предприятий малого и среднего бизнеса из-за минимальных начальных затрат. Компании оплачивают подписку ежемесячно или за год сразу, доступ к системе осуществляется через интернет и обновления системы происходят автоматически.
2. Собственные решения.
Такая модель подходит для крупных предприятий, так как разрабатывается специально под специфику ее деятельности, но требует значительных вложений на начальном этапе и для дальнейшей поддержки исправного функционирования. Такая система обеспечивает полный контроль над всеми операциями и позволяет создавать конкурентные преимущества.
3. Краудфандинг инноваций.
Хорошо подходит для стартапов и инновационных решений, так как привлекает финансирование от разных участников и распределяет риски между ними. Позволяет тестировать новые идеи на рынке и может включать в себя как финансовые, так и нефинансовые вознаграждения.

При развитии бизнеса можно рассмотреть возможность совмещения представленных моделей, например, в облаке будут вспомогательные функции, основные процессы будут реализовываться через собственные решения, а инновационная деятельность – через краудфандинг.

Библиографический список

1. Арский А. А., Быкова Г. П., Венде Ф. Д. Логистика в цифровой экономике: тенденции и векторы развития. – М. : КноРус, 2023. – 212 с. – ISBN 978-5-40610533-7.
2. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М. : ВлаДар, 1993. – 310 с.
3. Дмитриев А. В., Нос В. А. Цифровые экосистемы транспортно-логистического обслуживания в условиях устойчивого развития // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2022. – 3 (79). – С. 19–25.
4. Инновационные кластеры цифровой экономики: теория и практика / под ред. А. В. Бабкина. –

- СПб. : Издательство Политехнического университета, 2018. — 676 с.
5. Логистика «последней мили»: решения для меняющегося мира. — URL: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/index.html> (дата обр. 04.02.2025).
 6. Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.9.011-2016 «Рекомендации по выполнению обоснования интеллектуальных транспортных систем».
 7. Подольская Т. В., Сотников А. Г. Внедрение передовых цифровых технологий в транспортно-логистической сфере в современных условиях // Вопросы инновационной экономики. — 2024. — Т. 14, № 4. — С. 1479–1496. — DOI: [10.18334/vinec.14.4.121649](https://doi.org/10.18334/vinec.14.4.121649).
 8. Чернышенко оценил эффект от внедрения ИИ в России за этот год в 400 млрд рублей. — URL: <https://tass.ru/ekonomika/18537969> (дата обр. 28.03.2025).
 9. Что такое «последняя миля» и как сократить ее стоимость / Транспортная компания Diamant. — URL: <https://diamant-tk.ru> (дата обр. 04.02.2025).
 10. Systems Engineering for Industrial Cyber-Physical Systems Using Aspects / I. Akkaya [et al.] // Proceedings of the IEEE. — 2016. — Vol. 104, no. 5. — P. 997–1012.