

УДК 338.5

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-6-125-137

© О. В. Бадокин, канд. экон. наук

© O. V. Badokin, PhD in Sci. Ec.

© Н. Г. Плетнева, д-р экон. наук, профессор

© N. G. Pletneva, Dr. Sci. Ec., Professor

(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия)

(Saint Petersburg State University
of Architecture and Civil Engineering,
St. Petersburg, Russia)

E-mail: olegbadokin2@gmail.com, npletneva@lan.spbgasu.ru

E-mail: olegbadokin2@gmail.com, npletneva@lan.spbgasu.ru

ПОТЕНЦИАЛ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

POTENTIAL FOR REDUCING TRANSPORT AND LOGISTICS COSTS IN SUPPLY CHAINS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Исследована транзакционная составляющая логистических затрат в цепях поставок, определены факторы, влияющие на транзакционные издержки в логистике, дана их характеристика и причины возникновения. Выделены три уровня цифровой трансформации логистических процессов, систематизированы транзакционные издержки, возникающие на разных этапах взаимоотношений участников цепей поставок, показан потенциал их снижения при разных уровнях цифровой трансформации. Предложен сальдовый метод для оценки эффекта от цифровизации логистических систем, учитывающий положительные и отрицательные результаты. Оценка эффекта дополнена учетом интересов государства.

Ключевые слова: цифровая трансформация, логистические процессы, транспортно-логистические затраты, транзакционные издержки.

The article investigates the transactional component of logistics costs in supply chains, the factors influencing transactional costs in logistics are identified, their characteristics and causes are considered. Three levels of digital transformation of logistics processes are identified, transaction costs that arise at different stages of the relationship between supply chain participants are systematized, and the potential for reducing them at different levels of digital transformation is shown. A balance method is proposed for assessing the effect of the digitalization of logistics systems, taking into account positive and negative results. The assessment of the effect is supplemented by taking into account the interests of the state.

Keywords: digital transformation, logistics processes, transport and logistics costs, transaction costs.

Введение

Трансформация цепей поставок, происходящая в условиях санкций, приводит к увеличению транспортно-логистических затрат и отражается на цене готовой продукции и товаров практически на всех рынках. Причины роста затрат на логистику — увеличение расстояния перевозимых грузов и транзакционных издержек, вызванное изменением структуры цепей поставок и состава

их участников. Изменения в логистике затронули все сферы экономической деятельности, что привело к росту цен на сырье и материалы, готовую продукцию, а также увеличению длительностей логистических циклов.

Если в первые месяцы после введения санкций необходимо было сформировать новую цепь поставок, то в настоящее время важно находить возможности и решения для

снижения транспортно-логистических затрат в новых цепях поставок.

Поскольку на расстояния между участниками цепей поставок повлиять невозможно, в фокусе внимания находятся транзакционные издержки, сопровождающие логистические бизнес-процессы в цепях поставок. По оценкам специалистов, на долю транзакционных издержек приходится от 20 до 30 % логистических затрат [1, 2], что весьма значительно. Так, в структуре валового продукта разных стран на логистику приходится от 10 до 20 %, а в структуре себестоимости продукции отечественных предприятий доля логистики составляет от 10 до 40 % в зависимости от сферы деятельности [1], издержки выполнения большинства логистических функций в сфере обращения составляют от 35 % до 48 % всех затрат [3]. Учитывая тренды развития российской экономики в направлении цифровой трансформации различных сфер и процессов, рассмотрим в данной статье потенциал, имеющийся для снижения транспортно-логистических затрат в условиях цифровизации логистической деятельности.

С учетом опыта внедрения цифровых технологий в практическую деятельность организаций различных сфер экономики можно говорить об ожиданиях субъектов рынка от цифровизации тех или иных процессов. Большинство организаций, и мировой опыт это показывает, ожидают, что в результате цифровой трансформации произойдет снижение транзакционных издержек, а также будет достигнут ряд дополнительных эффектов, например: уменьшение косвенных затрат, повышение доступности к так называемым большим данным, характеризующим бизнес и его среду в режиме реального времени. В логистической сфере могут быть также получены аналогичные эффекты. Участники цепей поставок вполне могут ожидать снижения транзакционных затрат.

Методы

Теоретической и методологической базой исследования послужили труды отечественных и зарубежных специалистов в области институциональной экономики, логистики и управления цепями поставок, цифровой трансформации бизнес-процессов.

В качестве методов исследования использовались общенаучные и частные методы, позволяющие с разных сторон исследовать проблему снижения транспортно-логистических затрат в части транзакционной составляющей, систематизировать виды затрат по этапам взаимодействия участников цепей поставок, выделить и сравнить разные модели цифровизации логистических систем и процессов.

Логистические затраты представляют собой совокупность операционных издержек, затрат, связанных с логистическими рисками и административных расходов. Очевидно, что каждая из составляющих этих затрат может представлять исследовательский интерес при поиске возможностей снижения расходов на логистику. Проблема снижения транспортно-логистических затрат исследуется нами на протяжении нескольких лет [4–6], в данной статье фокус исследования находится в области определения потенциала снижения затрат на логистику в части транзакционных издержек.

Результаты

Большое влияние на величину затрат имеет межорганизационное взаимодействие, поскольку материалами, услугами, оборудованием большинство организаций обеспечивается другими компаниями. Какие бы коммуникации ни рассматривались, всегда любое взаимодействие организаций будет сопряжено с затратами на его осуществление, которые и скажутся на уровне транзакционных издержек в конкретной цепи поставок. В данной статье мы не ставим задачу исследовать понятие и виды транзакционных затрат, так как эти вопросы рассмотрены

в литературе достаточно детально, например [7–11]. Как правило, к транзакционным затратам специалисты относят издержки, связанные со сбором информации, ее обработкой, расходы на проведение переговоров, юридическое сопровождение сделки, а также часть издержек принятия решений и управления контрактными отношениями.

Транзакционные издержки в сфере транспорта и логистики имеют некоторые особенности, о которых говорится в работах [1, 2, 12, 13]. В частности, с ростом логистических затрат транзакционные издержки проявляются более активно, при этом увеличение последних приводит вновь к росту логистических затрат.

Рассмотрим причины появления транзакционных издержек в цепях поставок на примере простой логистической цепи, типичная структура которой представлена на рис. 1: грузоотправитель, перевозчики и грузополучатель объединены в логистической цепи материальным, информационным и финансовым потоками. Очень часто корректное продвижение потока связано с деятельностью различных посреднических структур, каждая из которых к тому же формирует добавленную стоимость, увели-

чивающую конечную цену логистической услуги для клиента.

Отметим виды посредников, которые участвуют в движении потоков в логистических системах. В теории логистики материальный поток относится к основному виду потоков, и посредникам, участвующим в его продвижении по цепи поставок, отводится самая значимая роль. Они участвуют в перемещении товаров, выполняют операции грузопереработки и хранения на складах и терминалах, таможенное оформление, страхование и т. п. Эти операции выполняются транспортными, транспортно-экспедиторскими, логистическими компаниями, таможенными представителями и др.

Сопутствующие потоки, к которым относятся информационный и финансовый, также обслуживаются посредническими структурами. Так, на рынке существуют операторы связи, в том числе сотовой, интернет-провайдеры, компании IT-сервиса, независимые удостоверяющие центры и др. Все они задействуются для обслуживания информационного потока. В движении финансового потока, в свою очередь, могут участвовать такие посредники, как банки, платежные системы, биржи.

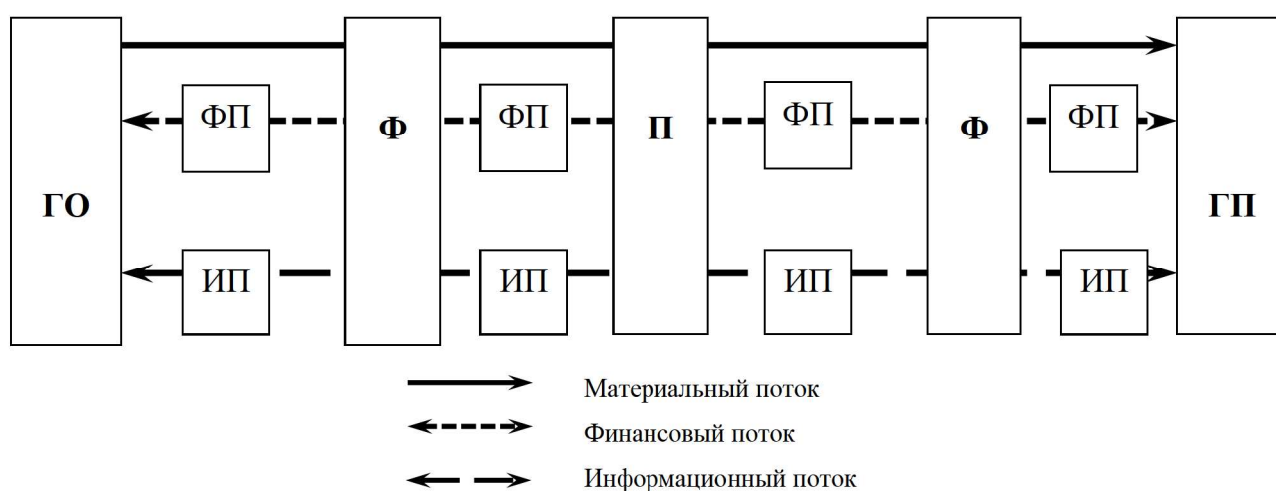


Рис. 1. Принципиальная схема потоков в логистической цепи: ГО — грузоотправитель (поставщик); ГП — грузополучатель (покупатель); П — перевозчик; Ф — функциональный посредник; ФП — финансовый посредник; ИП — информационный посредник

Анализ структуры потоков в логистической цепи позволяет сделать вывод, что транзакционные издержки возникают не только в отношениях поставщика и покупателя, но и в отношениях, связанных с взаимодействием с посредниками, которые включаются в цепи поставок для ускорения и повышения качества потоков, безопасности участников цепи поставок. Чем сложнее логистическая цепь, тем выше в ней совокупные транзакционные издержки.

В соответствии с положениями теории управления цепями поставок можно считать, что транзакционные издержки в логистической системе или цепи — это издержки, вызванные необходимостью установления

и обеспечения взаимодействия участников цепи поставок и их логистических цепей.

Основные факторы, влияющие на транзакционные издержки в логистических системах, приведены в табл. 1.

Негативное влияние факторов (табл. 1) на уровень транзакционных издержек может быть снижено благодаря цифровизации или цифровой трансформации бизнес-процессов на основе внедрения современных информационных технологий. Среди наиболее значимых эффектов цифровизации исследователи [14–20] отмечают возможность существенного снижения транзакционных издержек, вызванных поиском информации об участниках цепей поставок, подготовкой

Таблица 1

Факторы, влияющие на возникновение транзакционных издержек в цепях поставок

Фактор	Направление влияния фактора на величину издержек	Характеристика, причина появления фактора
Неопределенность внешней среды логистической цепи (макро- и микроокружение)	Прямое влияние	Требуется время на поиск, выбор контрагентов. Необходим контроль работы выбранных посредников, а также постоянный мониторинг факторов внешней среды.
Уровень доверия участников логистической цепи друг другу	Обратное влияние	Если есть доверие между участниками, то части издержек, связанных с контролем, может не быть
Количество участников цепи поставок	Прямое влияние	С каждым участником логистической цепи выстраиваются контрактные отношения, поэтому чем больше участников, тем больше договоров. Каждый контракт — это генерирование всех видов транзакционных издержек: от поиска информации, заключения сделки до обеспечения ее выполнения, в том числе издержки, связанные с сопротивлением оппортунистическому поведению
Сложность контрактных отношений	Прямое влияние	Чем сложнее условия контракта и выстраиваемых отношений и процессов, тем выше транзакционные издержки. Они обусловлены объемом и портфелем услуг, особенностями выполняемых операций
Уровень стандартизации услуг и процессов в логистической цепи	Обратное влияние	Приведение договорного взаимодействия к стандарту позволяет участникам ускорить все процессы в цепи поставок. Стандартизация позволяет разрабатывать алгоритмы решения спорных вопросов, повышает прозрачность цепи поставок.
Степень (уровень) цифровизации взаимоотношений контрагентов в цепях поставок и др.	Обратное влияние	Параметры стандартных услуг могут быть проще описаны с помощью программного кода и интегрированы в смарт-контракт; параметры услуг проще отслеживать с использованием стандартного измерительного оборудования

и заключением договоров, ведением переговоров. Кроме того, благодаря цифровым сервисам могут быть исключены некоторые посредники, что приводит к прямому взаимодействию потребителя и поставщика и, как следствие, также снижает транзакционные издержки.

Положительный эффект от цифровой трансформации напрямую зависит от глубины проникновения цифровых технологий в практику работы компаний. Можно выделить несколько моделей (уровней) цифровой трансформации бизнес-процессов, снижающих транзакционные издержки в цепях поставок.

Первый уровень цифровой трансформации — это так называемая «Обособленная модель интеграции умных договоров», предполагает использование смарт-контрактов на блокчейн-платформе как инструмента независимого контроля исполнения сделки в дополнение к традиционному («бумажному») контракту (вариант «AS-IS»). В настоящее время данная модель цифровизации апробируется ОАО «РЖД».

Второй уровень цифровой трансформации — «Гибридная модель интеграции умных договоров». Она предполагает использование смарт-контрактов на блокчейн-платформе и системы электронного документооборота как полноценной альтернативы традиционным контрактам в бумажной форме и сопутствующему «бумажному» документообороту.

Третий уровень цифровой трансформации — «Экосистемная интеграция умного договора», предполагает использование смарт-контрактов в цифровой среде (экосистеме) взаимоотношений участников транспортной цепи, включая технологии электронного документооборота, цифровых подписей, криптовалют, блокчейн и электронных торговых площадок.

Очевидно, что чем выше уровень цифровизации в логистических цепях, тем заметнее будет ее влияние на уровень транзакцион-

ных издержек. Однако в то же время цифровые технологии требуют соответствующих инвестиций, качественной технической поддержки, надежных каналов передачи данных и средств криптографической защиты, более квалифицированных пользователей, а также юридического признания со стороны государственных контролирующих и правоохранительных органов, что само по себе может стать источником весомых инвестиций, то есть привести к увеличению косвенных затрат участников цепей поставок, что, безусловно, найдет отражение в тарифах (ценах) и в целом может даже негативно отразиться на уровне удовлетворенности потребителей.

В табл. 2 систематизированы виды транзакционных издержек участников цепей поставок в зависимости от этапа процесса их взаимодействия, показан потенциал снижения издержек в зависимости от уровня цифровой трансформации, реализуемой участниками логистической цепи.

Логика формирования транзакционных издержек позволяет заключить, что наиболее существенный уровень данных издержек достигается на этапах оценки участников цепей поставок и их проверки до заключения контракта, претензионной работы и в процессах поддержки бумажного документооборота. Причиной роста транзакционных издержек является большой объем операций, выполняемых в так называемом ручном режиме, что существенно замедляет движение всех видов потоков в цепи поставок.

Анализируя табл. 2, можно заметить, что наибольший положительный эффект может быть получен на третьем уровне цифровой трансформации благодаря технологии блокчейн, юридическому признанию всеми участниками цепи поставок смарт-контракта, полному переходу на электронный документооборот. Большое влияние на снижение транзакционных издержек может оказать формирование единой информационной системы взаимодействия участников

Таблица 2

Транзакционные издержки участников целей поставок в процессах взаимодействия и потенциал их снижения

Этап процесса взаимодействия в логистической цепи	Транзакционные издержки перевозчика	Транзакционные издержки клиента	Транзакционные издержки функциональных посредников в ЦП (экспедиторы, операторы ПС)	Ожидаемое влияние уровня цифровизации на транзакционные издержки		
				Первый уровень — «Обогащенная модель интеграции умных договоров»	Второй уровень — «Гибридная модель интеграции умных договоров»	Третий уровень — «Экосистемная интеграция умного договора»
Поиск контрагента	Информационные издержки на привлечение клиента (сайт, телемаркетинг, встречи и т.п.)	Информационные издержки на поиск информации, затраты на платные подписки на специализированных платформах	Информационные издержки на привлечение клиента (сайт, телемаркетинг, встречи и т.п.)	Влияние отсутствует	Влияние отсутствует	1. Возможно некоторое увеличение издержек, связанное с формированием общей информационной платформы взаимодействия — цифровой среды. 2. Сокращение издержек за счет пользования услугами платформенных решений при эксплуатации платформ. 3. Возможно сокращение издержек на продвижение за счет развития общей информационной среды, издержки на продвижение в которой из-за эффекта масштаба должны быть меньше
Проверка участника логистической цепи до заключения договора	Издержки на проверку «безопасности» взаимоотношений с клиентом (юридическая чистота, финансовые возможности и пр.)			Влияние отсутствует	Влияние отсутствует или незначительно в случае признания сторонами типового смарт-контракта	1. Сокращение издержек за счет использования электронного документооборота и средств коммуникации. 2. Часть издержек могут быть полностью устранены благодаря общей экосистеме, если стороны доверяют участнику цепи поставок и применяемым технологиям проверки контрагентов
Оформление договорных отношений	Затраты на проведение переговоров (в т. ч. командировки) и поддержание бумажного документооборота			Влияние отсутствует	1. Сокращаются издержки на очное взаимодействие (переговоры, командировки) и бумажный документооборот 2. Возможно увеличение затрат, связанных с использованием системы удостоверяющих цифровые подписи центров	
Взаиморасчеты (в т.ч. внесение предоплаты на ЕЛС)	Издержки на межбанковские финансовые транзакции	Заморозка финансовых активов клиентов на время перевозки Издержки на межбанковские финансовые транзакции	Издержки на межбанковские финансовые транзакции	Влияние отсутствует	Влияние отсутствует	1. Снижение издержек за счет развития альтернативных форм прямых платежей на блокчейн-платформе. 2. Возможно изменение ситуации за счет внедрения ЭСКРОУ счетов с возможностью начисления банковских процентов

Окончание табл. 2

Этап процесса взаимодействия в логистической цепи	Трансакционные издержки перевозчика	Трансакционные издержки клиента	Трансакционные издержки функциональных посредников в ЦПП (экспедиторы, операторы ПС)	Ожидаемое влияние уровня цифровизации на трансакционные издержки		
				Первый уровень — «Обособленная модель интеграции умных договоров»	Второй уровень — «Гибридная модель интеграции умных договоров»	Третий уровень — «Экосистемная интеграция умного договора»
Подготовка и согласование заявки на перевозку	Издержки на поддержание бумажного документооборота, на получение и обработку данных из множества дезинтегрированных информационных систем			Влияние отсутствует	Возможно сокращение издержек за счет развития систем электронного документооборота нового поколения с применением API-технологий	1. Сокращение издержек за счет развития систем электронного документооборота нового поколения с применением API-технологий, формирования единой информационной среды, интегрированной со всеми внутренними ИС. 2. Возможен рост затрат, связанных с развитием и поддержкой функционирования более сложной информационной среды
Оказание транспортно-логистических и сопутствующих услуг в рамках юридических оформленных взаимоотношений сторон, в т. ч.: – поставка и подготовка к погрузке порожних вагонов; – погрузо-разгрузочные операции; – маневровая работа; – магистральная перевозка и пр.	Издержки на поддержание сопутствующих бумажного документооборота Издержки на «ручной» мониторинг и контроль исполнения обязательств	Затраты на отслеживание груза в альтернативных информационных системах, обеспечивающих более точную информацию и надежную передачу данных Затраты на переговоры в процессе урегулирования возникающих проблем с перевозкой (в т. ч. командировки) Издержки на поддержание сопутствующего «бумажного» документооборота		1. Возможен рост затрат, связанных с обеспечением системы автоматического мониторинга исполнения условий договоров 2. Возможно сокращение затрат за счет использования информации в системе смарт-контракта	1. Предполагается сокращение части затрат на бумажный документооборот, но возможны дополнительные затраты на развитие и поддержание системы электронного документооборота. 2. Возможен рост затрат, связанных с обеспечением систем автоматического мониторинга исполнения условий договоров. 3. Возможно сокращение затрат за счет использования информации в системе смарт-контракта	1. Существенное сокращение издержек, связанных с бумажным документооборотом в виду развития единой информационно-коммуникационной платформы. Исключение «ручного» контроля операций при наличии эффективных средств автоматизированного контроля. 2. Возможен рост затрат, связанных с обеспечением системы автоматического мониторинга исполнения условий договоров. 3. Сокращение затрат за счет использования единого информационного пространства
Работа с жалобами и претензиями	Содержание претензионного отдела; Издержки на юристов; Затраты на сбор и экспертизу бумажных форм документов			Влияние отсутствует	Возможно сокращение затрат	Гарантировано сокращение затрат

Таблица 3

Влияние уровня цифровой трансформации на конфигурацию логистической цепи

Уровень цифровой трансформации	Схема изменений	Описание изменений
Первый уровень — «Обособленная модель интеграции умных договоров»		Возможно исключение из внутренних бизнес-процессов участников логистической цепи отдельных операций, связанных с отслеживанием исполнения существенных условий договоров
Второй уровень — «Гибридная модель интеграции умных договоров»		Возможно исключение ряда субпроцессов и операций, связанных с претензионной работой, бумажным документооборотом
Третий уровень — «Экосистемная интеграция умного договора»		Возможно исключение из логистической цепи отдельных функциональных посредников, выполнявших ранее роль интеграторов цепи и обеспечивавших связь между грузоотправителем, перевозчиком и другими посредниками — экспедиторских компаний. Развитие кригтовалют или использование аналогичных схем взаиморасчетов между сторонами логистической цепи, включающих банковские организации, позволит также убрать ряд финансовых посредников из транспортной цепи.

цепи поставок как между собой, так и с внешней средой, например, с таможенными, налоговыми органами, независимыми оценщиками выполнения договоров (например, при появлении материального ущерба).

В табл. 3 схематически показано возможное влияние различных уровней цифровизации на конфигурацию транспортной цепи. Наиболее масштабные изменения наблюдаются в случае формирования экосистемы — цифровой среды взаимодействия участников логистической цепи. В этом случае возможен не только отказ от ряда непроизводительных внутренних процессов, subprocessов и операций каждого отдельно взятого участника, но и исключение некоторых видов посредников, например, экспедиторских компаний (роль экспедитора или 4PL-интегратора возьмет на себя интеллектуальная система, вшитая в ЭТП формируемой цифровой среды), а также финансовых посредников (банки, платежные системы и пр.) за счет активного

применения внутрисистемных каналов прямого обмена цифровыми финансовыми активами между участниками транспортной цепи.

Обсуждение

Влияние цифровизации может быть как положительным, так и отрицательным. Возможна ситуация, когда снижение одних затрат может быть достигнуто только за счет повышения других. Часто эффект снижения затрат в результате цифровой трансформации связан с уменьшением фонда оплаты. Например, автоматизированный контроль с помощью различных датчиков приходит на смену контролю, выполняемого вручную. При этом важно учитывать, что данный эффект может быть получен только благодаря вкладу значительных по объему инвестиций в информационные системы, технические средства и их эксплуатацию. Поэтому при оценке эффектов от цифровой трансформации процессов в логистической системе необходимо учитывать все виды затрат.



Рис. 2. Схема расчета эффекта от цифровой трансформации логистических процессов

Кроме того, период, в течение которого будет достигаться и ощущаться эффект от цифровизации, весьма продолжителен и точная его длительность неизвестна. Учитывая разнонаправленность эффектов от цифровой трансформации, можно заключить, что интегральный эффект от внедрения тех или иных цифровых технологий оценить не так просто.

Для оценки эффекта от цифровизации в логистике нами предлагается использовать сальдовый метод, то есть метод, в котором эффект оценивается посредством определения разности между значениями суммарных положительных и отрицательных эффектов, представленных в стоимостном выражении. Получившееся сальдо должно быть строго больше 0, иначе в осуществляемых изменениях нет экономической целесообразности.

Общая схема определения потенциального эффекта от цифровой трансформации представлена на рис. 2. При этом важно отметить, что данный расчет не является бухгалтерским, поскольку содержит ряд не учитываемых категорий (например, транзакционные издержки).

Представленная на рис. 2 схема определения эффекта от цифровизации в логистических цепях не позволяет получить достаточно точную оценку, поскольку предполагает учитывать прогнозные оценки ожидаемых в будущем положительных и отрицательных эффектов. Однако эта схема может быть полезна с точки зрения управления процессами в логистических системах, так как позволяет получить представление о последствиях и рисках принимаемых решений.

Оценка эффекта от цифровой трансформации логистических бизнес-процессов может быть дополнена с учетом интересов государства, что особенно важно для ОАО «РЖД», так как оно находится в государственном подчинении. Как государство, так и все участники логистической цепи могут

получить и положительный (ПЭ), и отрицательный эффект (ОЭ). Положительный эффект цифровой трансформации для фокусной компании может проявиться в виде сокращения фонда оплаты труда за счет сокращения «избыточных трудовых ресурсов», что приведет к появлению положительного эффекта и у других участников логистической цепи, так как у фокусной компании появится возможность снизить тарифы на услуги или сохранять их в течение длительного периода на определенном уровне. Однако этот же положительный эффект, достижимый фокусной компанией, может привести к отрицательному эффекту для государства, так как при сокращении персонала ОАО «РЖД» произойдет увеличение нагрузки на бюджет в связи с расширением программ поддержки сокращенных работников.

Общий эффект в системе

$$ОЭ = \sum ПЭ_i - \sum ОЭ_p$$

где i — участник логистической цепи (фокусная компания, ее клиенты, прочие участники) и государство. Условием эффективности является получение суммарного положительного эффекта: $ОЭ > 0$.

Сложность в определении общего эффекта заключается в том, что положительный эффект для одной из сторон может приводить к отрицательным эффектам для других; оценка данного влияния — процесс нетривиальный и требующий дополнительных специализированных исследований, направленных как на сбор исходных данных, так и на формирование расчетных экономико-математических моделей.

Отметим также, что оценка эффектов осуществляется за весь предполагаемый период эксплуатации системы смарт-контрактов.

Для оценки традиционных показателей экономической эффективности — рентабельности инвестиций в систему и срока окупаемости — необходимо дополнительно разделить эффекты на разовые (например, сумма первоначальных инвестиций)

и повторяющиеся ежегодно (например, затраты на ФОТ персонала и пр.).

Выводы

В заключение следует отметить, что причин увеличения транзакционных издержек в логистических затратах может быть несколько, часть из них может быть снижена благодаря цифровой трансформации логистических процессов. Для логистики характерно последовательное увеличение степени цифровизации процессов, что отражается в модели (уровне) цифровизации транспортно-логистических систем. В статье выделено три таких уровня: обособленная модель интеграции умных договоров, гибридная модель интеграции умных договоров и экосистемная интеграция умного договора. Чем выше уровень цифровизации логистических процессов, тем заметнее будет ее влияние на уровень транзакционных издержек.

Наиболее сложным вопросом является оценка эффекта от цифровой трансформации логистических процессов, так как эффекты могут иметь как положительный, так и отрицательный характер. Однако оценку эффекта следует проводить не только по отдельным участникам цепи поставок, но и по всей логистической цепи комплексно.

Библиографический список

1. Коврижных О. Е., Нечаева П. А. Анализ транзакционных издержек в логистике и методики их информационного отражения для автомобилестроительных предприятий // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 2 (44). С. 186–201.
2. Николаева Т. И. Транзакционные издержки в логистической деятельности: роль и особенности // Управленец. 2015. № 5 (57). С. 30–33.
3. Волкова Е. В., Стримовская А. В. Влияние логистических затрат на финансовые показатели работы компании // Логистика и управление цепями поставок. 2018. № 5 (88). С. 53–61.
4. Lukinskiy V., Pletneva N., Gorshkov V., Druzhinin P. Application of the logistics “just in time” concept to improve the road safety // Transport Research Procedia. 2017, no. 20, pp. 418–429.
5. Lukinskiy V., Pletneva N. Impact of solutions for goods transportation on business efficiency and traffic safety // Transportation Research Procedia. 2018, no. 36, pp. 459–464.
6. Блаженкова Т. А., Плетнева Н. Г. Таможенные аспекты в минимизации логистических затрат при организации международных перевозок // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 263–268.
7. Котляров И. Д. Транзакционные издержки и функционирование хозяйствующих субъектов // IIS. 2017. № 1. С. 69–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-i-funktsionirovanie-hozyaystvuyuschih-subektov> (дата обращения: 31.08.2023).
8. Асаул Н. А. Теория и методология институциональных взаимодействий субъектов инвестиционно-строительного комплекса. СПб.: Гуманистика, 2004. 280 с.
9. Тамбовцев В. Л. Транзакционные издержки: трактовки и следствия // Экономическая наука современной России. 2023. № 1 (100). С. 18–32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-traktovki-i-sledstviya> (дата обращения: 31.08.2023).
10. Панова А. А. Теория транзакционных издержек: логика возникновения и развития // Экономическая политика. 2018. № 4. С. 90–107.
11. Медушевская И. Е. Транзакционные издержки коммерческой организации // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. 2016. № 1 (4). С. 29–36.
12. Строкаль А. Г., Горшенин В. Ф. Транзакционные издержки логистических процессов // Общество, экономика, управление. 2017. № 1. С. 55–58.
13. Каримова Л. А., Захарова К. А. Транзакционные издержки в логистической деятельности // Экономика и социум. 2017. № 6-1 (37). С. 748–751. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-v-logisticheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 31.08.2023).
14. Козырев А. Н. Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе // Цифровая экономика. 2018. № 1 (1). С. 5–19. URL: <http://digital-economy.ru/stati/tsifrovaya-ekonomika-i-tsifrovizatsiya-v-istoricheskoy-retrospektive> (дата обращения: 02.09.2023).
15. Шамсутдинова А. Р., Козаков Р. Р. Развитие методов стимулирования цифровой трансформации строительной сферы в Российской Федерации // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 5 (94). С. 146–153.
16. Баранов А. М. Информационная логистика как основа институциональных взаимосвязей в цифровой экономике // Цифровая экономика. 2022. № 5 (21). С. 27–33. URL: <http://digital-economy.ru>

ru/stati/информационная-логистика-как-основа-институциональных-взаимосвязей-в-цифровой-экономике (дата обращения 02.09.2023)

17. Яковлева Е. А., Зеликов В. А., Титова Е. В., Субхонбердиев А. Ш., Костина Д. К., Губертов Е. А. Цифровизация транспортно-логистической отрасли в условиях глобализации мировой экономики // Вестник ВГУИТ. 2019. № 4 (82). С. 243–250.

18. Евтодиева Т. Е., Полуботко А. А. Логистика в условиях цифровой экономики // Вестник РГЭУ РИНХ. 2020. № 1 (69). С. 35–42.

19. Шульженко Т. Г., Комиссаров М. А. Методы делового администрирования в условиях цифровизации управления логистической деятельностью // Вестник факультета управления СПбГЭУ. 2018. № 3. С. 321–326.

20. Гвилия Н. А., Парфёнов А. В., Шульженко Т. Г. Управление интегрированными межкорпоративными логистическими системами в условиях цифровой экономики // Управленец. 2019. № 1. С. 40–51.

References

1. Kovrizhnykh O. E., Nechaeva P. A. *Analiz transaktsionnykh izderzhkek v logistike i metodiki ikh informatsionnogo otrazheniya dlya avtomobilestroitel'nykh predpriyatiy* [Analysis of transaction costs in logistics and methods of their information reflection for automotive enterprises]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz – Economic and social changes: facts, trends, forecast*, 2016, no. 2 (44), pp. 186–201.

2. Nikolaeva T. I. *Tranzaktsionnye izderzhki v logisticheskoy deyatel'nosti: rol' i osobennosti* [Transaction costs in logistics activity: role and features]. *Upravlenets – Manager*, 2015, no. 5 (57), pp. 30–33.

3. Volkova E. V., Strimovskaya A. V. *Vliyanie logisticheskikh zatrat na finansovye pokazateli raboty kompanii* [Influence of logistics costs on the financial performance of the company]. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok – Logistics and Supply Chain Management*, 2018, no. 5 (88), pp. 53–61.

4. Lukinskiy V., Pletneva N., Gorshkov V., Druzhinin P. Application of the logistics “just in time” concept to improve the road safety. *Transport Research Procedia*, 2017, no. 20, pp. 418–429.

5. Lukinskiy V., Pletneva N. Impact of solutions for goods transportation on business efficiency and traffic safety. *Transportation Research Procedia*, 2018, no. 36, pp. 459–464.

6. Blazhenkova T. A., Pletneva N. G. *Tamozhennye aspekty v minimizatsii logisticheskikh zatrat pri organizatsii mezhdunarodnykh perevozok* [Customs aspects in minimizing logistics costs in the organization

of international transportation]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2021, no. (85), pp. 263–268.

7. Kotlyarov I. D. *Transaktsionnye izderzhki i funktsionirovanie khozyaystvuyushchikh sub'ektov* [Transaction costs and functioning of economic entities]. *JIS*. 2017, no. 1, pp. 69–87. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-i-funktsionirovanie-hozyaystvuyushchih-subektov> (accessed: 31.08.2023).

8. Asaul N. A. *Teoriya i metodologiya institutsional'nykh vzaimodeystviy sub'ektov investitsionno-stroitel'nogo kompleksa* [Theory and methodology of institutional inter-actions of subjects of investment and construction complex]. St. Petersburg, Gumanistika Publ., 2004, 280 p.

9. Tambovtsev V. L. *Transaktsionnye izderzhki: traktovki i sledstviya* [Transaction costs: interpretations and implications]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii – Economic Science of Modern Russia*, 2023, no. 1 (100), pp. 18–32. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-traktovki-i-sledstviya> (accessed: 31.08.2023).

10. Panova A. A. *Teoriya transaktsionnykh izderzhkek: logika vozniknoveniya i razvitiya* [Theory of transaction costs: the logic of emergence and development]. *Ekonomicheskaya politika – Economic Policy*, 2018, no. 4, pp. 90–107.

11. Medushevskaya I. E. *Transaktsionnye izderzhki kommercheskoy organizatsii* [Transaction costs of a commercial organization]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Ekonomicheskie nauki – Bulletin of higher educational institutions. Povolzhsky region. Economic Sciences*, 2016, no. 1 (4), pp. 29–36.

12. Strokal' A. G., Gorshenin V. F. *Transaktsionnye izderzhki logisticheskikh protsessov* [Transaction costs of logistic processes]. *Obshchestvo, ekonomika, upravlenie – Society, economy, management*, 2017, no. 1, pp. 55–58.

13. Karimova L. A., Zakharova K. A. *Transaktsionnye izderzhki v logisticheskoy deyatel'nosti* [Transaction costs in logistics activity]. *Ekonomika i sotsium – Economy and Society*, 2017, no. 6-1 (37), pp. 748–751. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/transaktsionnye-izderzhki-v-logisticheskoy-deyatelnosti> (accessed: 31.08.2023).

14. Kozyrev A. N. *Tsifrovaya ekonomika i tsifrovizatsiya v istoricheskoy retrospektive* [Digital economy and digitalization in historical retrospect]. *Tsifrovaya ekonomika – Digital-Economy*, 2018, no. 1 (1), pp. 5–19. Available at: <http://digital-economy.ru/stati/tsifrovaya-ekonomika-i-tsifrovizatsiya-v-istoricheskoy-retrospektive> (accessed: 02.09.2023).

15. Shamsutdinova A. R., Kozakov R. R. *Razvitie metodov stimulirovaniya tsifrovoy transformatsii stroitel'noy*

sferi v Rossiyskoy Federatsii [Development of methods for stimulating digital transformation of the construction sphere in the Russian Federation]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2022, no. 5 (94), pp. 146–153.

16. Baranov A. M. *Informatsionnaya logistika kak osnova institutsional'nykh vzaimosvyazey v tsifrovoy ekonomike* [Information logistics as the basis of institutional inter-connections in the digital economy]. *Tsifrovaya ekonomika – Digital-Economy*, 2022, no. 5 (21), pp. 27–33. Available at: <http://digital-economy.ru/stati/informatsionnaya-logistika-kak-osnova-institutsional'nykh-vzaimosvyazey-v-tsifrovoy-ekonomike> (accessed: 02.09.2023).

17. Yakovleva E. A., et al. *Tsifrovizatsiya transportno-logisticheskoy otrasli v usloviyakh globalizatsii mirovoy ekonomiki* [Digitalization of transport and logistics industry in the conditions of globalization of the world

economy]. *Vestnik VGUIT – Bulletin of VGUIT*, 2019, no. 4 (82), pp. 243–250.

18. Evtodieva T. E., Polubotko A. A. *Logistika v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki* [Logistics in the conditions of digital economy]. *Vestnik RGEU RINKh – Bulletin of RGEU RINKh*, 2020, no. 1 (69), pp. 35–42.

19. Shul'zhenko T. G., Komissarov M. A. *Metody delovogo administrirovaniya v usloviyakh tsifrovizatsii upravleniya logisticheskoy deyatel'nost'yu* [Methods of business administration in the conditions of digitalization of logistics activity management]. *Vestnik fakul'teta upravleniya SPbGEU – Bulletin of the Faculty of Management of SPbGEU*, 2018, no. 3, pp. 321–326.

20. Gviliya N. A., Parfyonov A. V., Shul'zhenko T. G. *Upravlenie integrirovannymi mezhkorporativnymi logisticheskimi sistemami v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki* [Management of integrated inter-corporate logistics systems in the digital economy]. *Upravlenets – Manager*, 2019, no. 1, pp. 40–51.