

**Алексей Германович Некрасов**

Российский университет транспорта (МИИТ), профессор кафедры логистических транспортных систем и технологий Института управления и цифровых технологий, доктор экономических наук, профессор, Москва, Россия, e-mail: tehnologistic@mail.ru

**Анна Сергеевна Сеницына**

Российский университет транспорта (МИИТ), и.о. заведующего кафедры логистических транспортных систем и технологий, ведущий научный сотрудник научно-образовательного центра «Интеллектуальные транспортные системы и технологии» Института управления и цифровых технологий, кандидат технических наук, доцент, Москва, Россия, e-mail: acc-igkr@mail.ru

**Валерий Федорович Лукиных**

Красноярский государственный аграрный университет, заведующий кафедрой логистики, доктор экономических наук, доцент, Красноярск, Россия, e-mail: lukiniv\_vf@mail.ru

**ИНСТРУМЕНТЫ ХАОС-ИНЖЕНЕРИИ  
И ОРГАНИЗАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В УПРАВЛЕНИИ  
ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК**

*В современных условиях в мировой экономике и бизнесе происходит реализация комплексной стратегии управления цепями поставок (ЦП). Базовым условием является цифровизация логистических процессов цепей поставок и мультимодальных перевозок. Как показывают результаты собственных исследований и мирового опыта, основным трендом развития ЦП в эпоху цифровой трансформации является построение и применение системных инструментов управления, основанных на организационной устойчивости и «хаус-инженерии» (инжиниринге). Проведенный анализ динамики изменения грузоперевозок в период пандемии показывает существенные потери объемов и невозможность эффективного использования прежде существующих методов управления ЦП на всех этапах жизненного цикла. Цель исследования – поиск и оценка перспектив использования инновационных инструментов хаос-инженерии и организационной устойчивости. В ходе исследования была установлена целесообразность разработки комплексной стратегии организационной устойчивости на принципах сбалансированности всей системы для получения максимальной прибыли. Организационная устойчивость является жизненно важным аспектом для обеспечения постоянной готовности бизнеса к будущему. Инструментальным ядром реализации комплексной*

стратегии и системных инструментов являются предложение о мобильной бизнес-архитектуре, ориентированной на инфраструктуру цифровой автономной матрицы (ЦАМ). Результатом исследования явилось также обоснование в применении инструментов хаос-инжиниринга, основанных на принципах определения «стабильного» состояния, создании гипотезы о последующем состоянии, введении переменных, которые отражают события, соответствующие реальности. Указанные методы используют систематическое применение тестов и экспериментов поведения всей системы, а не только отдельных ее функциональных частей и традиционных статистических данных. Принципы и инструменты хаус-инженерии нацелены на предотвращение возникновения инцидентов за счет мобильного планирования, реализации бизнес-процессов и их проверки методами тестов и экспериментов, что является важным шагом в развитии научно-методологических принципов и инструментов цифровой логистики.

**Ключевые слова:** инновационные инструменты, цепь поставок, организационная устойчивость, хаус-инженерия (инжиниринг), мультимодальные перевозки, бизнес-архитектура, цифровая логистика.

**Aleksej G. Nekrasov**

Russian University of Transport (MIIT), Professor at the Department of Logistic Transport Systems and Technologies, Institute of Management and Digital Technologies, Doctor of Economics, Professor, Moscow, Russia, e-mail: tehnologicistic@mail.ru

**Anna S. Sinicyna**

Russian University of Transport (MIIT), Acting Head of the Department of Logistic Transport Systems and Technologies, Leading Researcher at the Scientific and Educational Center "Intelligent Transport Systems and Technologies" of the Institute of Management and Digital Technologies, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Moscow, Russia, e-mail: acclgkr@mail.ru

**Valerij F. Lukinyh**

Krasnoyarsk State Agrarian University, Head of the Department of Logistics, Doctor of Economics, Associate Professor, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: lukinuh\_vf@mail.ru

**CHAOS ENGINEERING AND ORGANIZATIONAL  
SUSTAINABILITY TOOLS IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT**

*In modern conditions in the world economy and business, an integrated strategy for supply chain management (SC) is being implemented. The basic condition is the digitalization of logistics processes in supply chains and multimodal transportation. As the results of our own research and world*

*experience show, the main trend in the development of SC in the era of digital transformation is the construction and application of system management tools based on organizational sustainability and chaos engineering (engineering). The analysis of the dynamics of changes in cargo transportation during a pandemic shows significant losses in volumes and the impossibility of effective use of previously existing methods for managing the SC at all stages of the life cycle. The purpose of the study is to search for and assess the prospects for the use of innovative tools of chaos engineering and organizational stability. The study established the reasonability of developing a comprehensive strategy for organizational sustainability based on the principles of balancing the entire system to maximize profits. Organizational sustainability is a vital aspect to ensure that a business is always ready for the future. The instrumental core for the implementation of an integrated strategy and system tools is a proposal for a mobile business architecture focused on the infrastructure of a digital autonomous matrix (DAM). The result of the study was also the justification for the use of chaos engineering tools based on the principles of determining a "stable" state, creating a hypothesis about the subsequent state, introducing variables that reflect events that correspond to reality. These methods use the systematic application of tests and experiments of the behavior of the entire system, and not only of its individual functional parts and traditional statistical data. Chaos engineering principles and tools are aimed at preventing incidents through mobile planning, implementing business processes and verifying them using tests and experiments, which is an important step in the development of scientific and methodological principles and tools of digital logistics.*

**Keywords:** *innovative tools, supply chain, organizational sustainability, chaos engineering (engineering), multimodal transportation, business architecture, digital logistics.*



**Введение.** В современных условиях в мировой экономике и бизнесе реализуется комплексная стратегия по управлению цепями поставок (ЦП) в условиях цифровизации цепей поставок и мультимодальных перевозок. Различные проектные подходы направлены на широкое применение цифровых технологий, повышение производительности труда на основе мобильности цепей поставок и транспортно-логистических систем. Как показывают результаты исследований и мировой практический опыт, основным трендом развития ЦП в эпоху цифровой трансформации является построение и применение системных инструментов управления, включающих организационную устойчивость и хаос-инженерию (инжиниринг). Такой подход является дальнейшим развитием методологии системной инженерии и позволяет коренным обра-

зом повысить уровень интеграции и устойчивости логистической деятельности, включая системы в целом.

В современной трактовке инженерия и инжиниринг как прикладная сфера использования связана с проектированием, созданием, эксплуатацией и изменением (трансформацией) различных объектов, в качестве которых выступают сложные организационно-технические системы (СОТС), системы, создаваемые людьми и применяющими технологии искусственного интеллекта. Использование систем искусственного интеллекта, в том числе для управления логистическими системами и ЦП, дает возможность поиска оптимальных управленческих решений, обеспечивающих мониторинг и быструю реакцию на происходящие изменения за счет скорости и точности информационно-коммуникационного обмена данными [1].

Базовым трендом современного бизнеса является цифровизация и применение инновационных методов технологической трансформации организаций. Распределенные базы данных, классификаторы, модели и стандарты, интеграция процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) составляют основу для цифровой трансформации. Тем самым обеспечиваются устойчивость и интеллектуальная мобильность транспортной инфраструктуры и логистических процессов в цифровом формате. Цифровой транспорт и логистика открывают новые возможности по применению методов системной инженерии и риск-менеджмента на качественно новой организационно-технологической основе.

Только за последние 10 лет концепция интеллектуализации логистики прошла в своем развитии весь путь от технологического и управленческого проекта до интеллектуального. Интеллектуализация работы транспортных систем – это сложная система взаимосвязанных инноваций: технологических, организационно-экономических (различные формы сотрудничества правительства, органов государственного управления, частного бизнеса и общественных организаций), финансовых (платформенные бизнес-модели на основе модели «цифрового двойника», платформы-интеграторы, многосторонние платформы) и т. д. [2]. Кроме того, в интеллектуальных логистических системах (ИЛС) обязательным условием эффективного применения таких систем является наличие сетевидного управления, что требует создания единого информационного пространства и применения сетевых технологий.

**Цель исследования:** поиск и оценка перспективы использования инновационных инструментов хаос-инженерии и организационной устойчивости, которые способны существенно повысить устойчивость цепей поставок в условиях высокой нестабильности.

**Методы и результаты исследования.** Характеризуя современное состояние перехода к цифровой экономике в различных секторах, включая сферу логистики и транспорта, необходимо отметить формиро-

вание новых проблем по трансформации традиционных ЦП в цифровые. Система управления цифровой цепью поставок (ЦЦП) и интегрированными транспортно-логистическими системами (ИТЛС) в условиях концепции «Индустрия 4.0» должна приобретать свойства «живой системы», при этом происходит преобразование состояние всей системы, а не отдельных функций и процессов [3, 4]. Это особенно важно в условиях высокой динамики глобальных рынков международной торговли и мультимодальной транспортировки грузов.

Транспортно-логистическая отрасль испытывает постоянные изменения, передовые компании внедряют инновационные технологии и системные инструменты управления цепями поставок в свою работу, обеспечивают себе существенное преимущество на рынке. Анализ основных трендов рынка доставки товаров и грузов характеризует состояние логистической индустрии.

Экономический рост в мире замедлился в 2018–2019 гг. и продолжал снижаться в 2020 г. Наряду с изменениями в мировом производстве рост мировой торговли товарами упал до 2,8 % в 2018 г. Объем торговли между Китаем и США сократился более чем на 15 % с сентября 2018 г. В 2019 г. темпы роста мировой экономики замедлились ощутимее, чем ожидалось ранее, – до 2,6 % [5].

В 2020 г. мировая транспортно-логистическая индустрия оказалась одной из наиболее пострадавших сфер в результате пандемии COVID-19. В основе негативных последствий лежат различные факторы: закрытие государственных границ, введение ограничений на передвижение людей и товаров, разрыв производственно-сбытовых цепочек, снижение спроса и покупательной способности. Совокупность данных факторов отразилась на всех видах транспортных перевозок – от использования личного и общественного транспорта в городах до осуществления пассажирских и грузовых перевозок как внутри стран, так и между ними.

Масштабы данных последствий также зависят от типа транспорта и интегрированности государства в мировую ТЛС. Во время пандемии в странах ЕС фиксировалась отмена 90 % авиарейсов, наблюдалось снижение объема пассажирских перевозок легковыми автомобилями на 60–90 %, а общественным транспортом – на 50 %. В целом эксперты прогнозируют падение европейского рынка грузоперевозок минимум на 40 %. По оценкам Infra One, потери инфраструктурных отраслей РФ от эпидемии к 1 мая составят примерно 507 млрд руб., из них почти 50 % – 230,3 млрд руб. – это потери транспортной отрасли [6, 7] (рис. 1).



Источник: <https://im.kommersant.ru>

Рис. 1. Потери российских транспортных компаний от ограничений в связи с коронавирусом, млрд руб.

В условиях эпидемии железнодорожные перевозки оказались оптимальным логистическим выбором. По мнению большинства аналитиков, в связи с высокой волатильностью ставок на авиа- и морской транспорт будет и дальше происходить перераспределение объемов в сторону сухопутных перевозок, особенно на маршрутах Азия – Европа. Отмена пассажирских поездов позволила освободить расписание для курсирования грузовых составов. На фоне экономического спада ОАО РЖД приняло беспрецедентные меры для стимулирования перевозок скидками (на транспортировку угля, антрацита и др.). Со скидкой до 42,5 % отправляются и социально значимые грузы в крытых вагонах. Именно железная дорога в ближайшие несколько лет станет одним из основных логистических каналов для обеспечения бесперебойной торговли между РФ, Китаем и Европой [7].

В качестве инновационных инструментов, обеспечивающих новое качество управления и устойчивости ЦП и ИТЛС, рассматривали методы хаос-инженерии (инжиниринга) и организационной устойчивости, основанные на дальнейшем развитии методологии системной инженерии и стратегии интеллектуальной мобильности. Указанные выше цели и задачи требуют пересмотра традиционных подходов к моделированию и управлению ЦП на основе развития системных принципов *проактивности и организационной устойчивости*, обеспечивая защиту транспортно-логистических активов и предотвращение инцидентов в системе и окружающей ее среде. Организационная устойчивость является жизненно важным аспектом для обеспечения постоянной готовности бизнес-лидеров к будущему.

Под организационной устойчивостью будет пониматься «способность организации предвидеть, готовиться, реагировать и адаптироваться»



ся к постепенным изменениям и внезапным сбоям, чтобы выжить и процветать». Данное понятие выходит за рамки управления рисками и направлено на более целостный взгляд на здоровье и успех бизнеса [8]. Устойчивость – это способность «поглощать» дестабилизирующие факторы, которые могут быть вызваны стрессовыми факторами. В качестве методологии при формировании системных инструментов управления ЦП в условиях цифровизации авторами рассматриваются методологии технологических трендов компании Gartner, системной инженерии, Интернета вещей и моделей процессов жизненного цикла систем, интегрированных с программно-аппаратными средствами и цифровыми технологиями.

В рамках комплексной стратегии ЦП особого внимания заслуживают новые принципы и инструменты хаос-инженерии. В отличие от традиционно используемых на практике реактивных систем управления, ориентированных на оперативное реагирование и последующее недопущение инцидентов, комплексная стратегия должна быть направлена на предотвращение их возникновения за счет мобильного планирования омниканальности, реализации бизнес-процессов и их проверки методами тестов и экспериментов (хаос-инжиниринг) [8]. Стратегия омниканальности предполагает, что все каналы не только интегрированы в единую систему на основе комплексного подхода, но и способны переключаться в зависимости от импульсов заказчика в любой момент времени.

Концентрированно комплексная стратегия может быть выражена следующим образом: *«организационная устойчивость строится на принципах сбалансированности всей системы для получения максимальной прибыли»*. Указанные методы используют систематическое применение тестов и экспериментов поведения всей системы, а не только отдельных ее функциональных частей и традиционных статистических данных [9, 10].

На основе прогнозов компании Gartner на 2021 г. именно организационная устойчивость становится стратегическим императивом, определяющим новый комплексный критерий эффективности бизнеса в условиях постпандемийного кризиса и возможности стратегического роста [9]. В значительной степени это связано с тем, что темпы проектов цифровой трансформации опережают способность организаций адаптироваться к изменениям и составляют реальную угрозу для цепи поставок. Предприятиям, входящим в цепи поставок и объединенным цифровой сетью, необходимы комплексные стратегии и решения для планирования и осуществления непрерывности операций и процессов, проведения мониторинга опасностей, угроз и рисков для реализации программ реагирования и восстановления деятельности после воздействия негативных факторов. Поэтому комплексная стратегия способна обеспечить постоянную устойчивость и реализацию целей в масштабе всей организации, включая как транспортную, так и цифровую инфраструктуру. Скорее всего, в будущем будет происходить больше сбоев в работе, что является следствием увеличения темпов изменений. Чтобы будущие со-

бытия были идентифицированы до наступления кризиса, необходим переход к проактивному управлению, охватывающему и программы управления непрерывностью бизнеса в масштабе всей ЦП.

Концепция и инструменты хаос-инжиниринга основываются на четырех основных принципах. Эти принципы состоят в определении «стабильного» состояния, создании гипотезы о последующем состоянии, введении переменных, которые отражают события, соответствующие реальности, и попытке «сломать» ранее выработанную гипотезу о стабильном состоянии системы. С помощью серии тестов оцениваются характеристики инфраструктуры и процессов, такие как доступность, безопасность и производительность [11]. Цель – решить проблемы в распределенных ИТ-системах для улучшения возможностей восстановления всей системы. Это означает возможность получать структуры и характеристики, которые смогут выдерживать экстремальные условия эксплуатации.

Важным результатом для бизнеса может служить повышение отказоустойчивости ИТ-инфраструктуры на основе методов хаос-инжиниринга, которая интегрирует существующую операционную систему с системой управления аварийными ситуациями и непрерывностью бизнеса в рамках ЦП. Комплексный подход создает новую проектно-организационную технологическую среду для взаимодействия процессов жизненного цикла, что позволяет снизить риски и потери при переходе от одной фазы к другой [12, 13].

Комплексная стратегия объединяет методы организационной устойчивости и хаос-инжиниринга в единую систему, что отражает современные тенденции и необходимость в создании гибкого интегрированного механизма взаимодействия между различными участниками транспортно-логистического рынка с широким использованием цифровых технологий, Интернета вещей и бизнес-архитектуры цепей поставок [14, 15].

В настоящее время также сформировались и активно развиваются качественно новые составляющие интеллектуальных информационных технологий (ИИТ), которые должны помочь решать задачи, связанные с выработкой и принятием управленческих решений в условиях быстро меняющейся рыночной среды и внедрением инноваций. Как правило, ИИТ базируются на неалгоритмическом процессе *управления большими данными*, обеспечивающими комплексность оценки и прогноз развития системы интеллектуальной мобильности. Хаос-инженерия становится стратегическим императивом, объединяющим возможности человека и компьютера в условиях высокой динамики изменений системы.

Сочетание механизмов иерархического и сетевого управления обеспечивает компромисс между централизацией и децентрализацией целей, функций, задач и операций, выполняемых в масштабе всей организации. Данная модель нашла применение и использование при решении различных классов научно-технических и бизнес-задач, путей трансформации процессов жизненного цикла систем, включая сферу межотраслевого взаимодействия и мультимодальных перевозок в цепях поставок [16, 17].



Главное отличие полученных результатов исследования инновационных инструментов управления в условиях высокой динамики изменения внешней и внутренней среды заключается в том, что они обеспечивают организационную устойчивость процессов и событий. В отличие от традиционно используемых на практике реактивных систем и методов управления предполагается предотвращение возникновения инцидентов за счет планирования, осуществления, проверки их действий и трансформации (изменения) состояния самого объекта.

Инструментальным ядром реализации комплексной стратегии и системных инструментов являются мобильная бизнес-архитектура, ориентированная на инфраструктуру цифровой автономной матрицы (ЦАМ). Она является своеобразным «интеллектуальным клеем» цифровой логистики в обеспечении организационной устойчивости, способной трансформировать все элементы, а не отдельные части (рис. 2) [18].

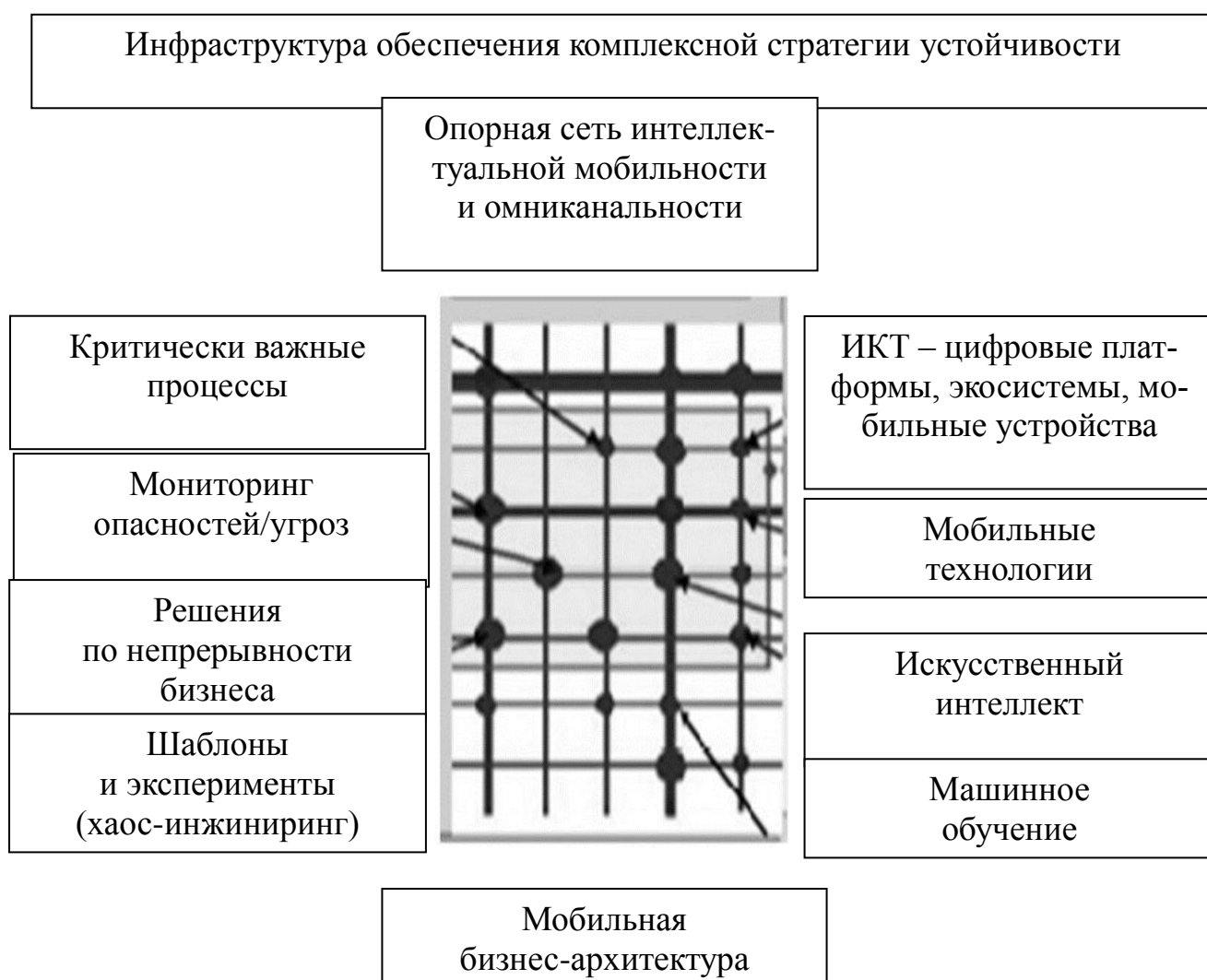


Рис. 2. Инфраструктура цифровой автономной матрицы («интеллектуальный клей» цифровой логистики)

ЦАМ обеспечивает организационную устойчивость при взаимодействии ее элементов: по горизонтали – применение цифровых технологий (интернет, автоматизация, мобильные технологии, цифровые платформы); по вертикали – структуру с процессами жизненного цикла операционной устойчивости. Это критически важные бизнес-процессы и ресурсы, опасности и угрозы, программы управления непрерывностью бизнеса, инструменты хаос-инжиниринга.

Мобильная бизнес-архитектура адаптирует существующие структуры и процессы ЦП к потребностям цифровой среды. Реализация клиентского опыта при продаже цифровых услуг может осуществляться по различным каналам, формируя омниканальность обслуживания (с переключением различных каналов товародвижения) по всему жизненному циклу продукции, тестирование результатов процессов и аналитику «больших данных».

В качестве важных принципов омниканального обслуживания следует выделить такие, как бесшовный клиентский опыт при переключении каналов, повышение качества решений за счет аналитики, непрерывная оптимизация процессов, уменьшение конфликтности «каналов» за счет организационной устойчивости. Информационная система выступает как система с обратной связью, построенная на механизме автоматического регулирования. Благодаря процессам цифровизации и поддержке непрерывности бизнес-процессов происходят концептуальные изменения при взаимодействии интеллектуальной мобильности и экспериментальных событий с использованием хаос-инжиниринга.

**Выводы.** В связи с постоянным ростом сложности мультимодальных перевозок и цифровых ЦП, применяемых в сфере транспорта и логистики, современная научная и деловая среда формируют целый ряд принципиально новых научно-методических и технологических проблем, связанных с функционированием ЦП на различных уровнях архитектурной детализации. Необходим общесистемный, комплексный подход, обеспечивающий, с одной стороны, эффективное взаимодействие процессов на всем протяжении жизненного цикла, с другой стороны – поиск механизмов организационной устойчивости системы в целом. Проблема исследования в рамках комплексной стратегии и инструментов хаос-инженерии и организационной устойчивости ЦП в значительной степени связана с интеграцией ранее относительно самостоятельных систем, обеспечивающих непрерывность бизнеса и устойчивость операционной системы. Формирование интегрированной модели организации мультимодальных перевозок должно осуществляться не в рамках отдельно взятого предприятия, а во взаимодействии всех участников, входящих в ЦП, обеспечивая доставку и сервис продукции на базе технологий платформенного типа, принятие решений в условиях высокой динамики изменений.

## Литература

1. Садыков В.М., Ануфриев Е.А. Использование логистических систем в управлении предприятием // Новости передовой науки: мат-лы междунар. экон. форума / АДИ ГВУЗ ДонНТУ. Донецк, 2010. С. 1–5.
2. Аналитический отчет по итогам анализа сегментов рынка направления НТИ «Автонет» 2: Интеллектуальная городская мобильность, включая описание основных характеристик и ключевых индикаторов рынка. URL: <http://aggf.ru/projects> (дата обращения: 05.05.2021).
3. Что такое цифровая трансформация и чем она отличается от цифровизации и «Индустрии 4.0.» URL: <https://rb.ru/story/what-is-digital-transformation> (дата обращения: 09.02.2020).
4. Pieter Hintjens. Social architecture: Building On-line Communities. URL: <https://habr.com/ru/company/philtech/blog/342036> (дата обращения: 09.02.2020).
5. Куренков П.В., Сафронова А.А., Левкин Г.Г. и др. Тенденции развития морского сегмента транспортного рынка в международной логистике // Логистика. 2020. № 9 (166). С. 32–40.
6. Транспортная сфера в контексте COVID-19: дайджест Департамента международного и регионального сотрудничества / Счетная палата Российской Федерации. М., 2020. 53 с.
7. Логистические тренды 2020–2021 года: влияние пандемии COVID-19 на перевозки. URL: <https://www.retail.ru/articles/logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-vliyanie-pandemii-covid-19-na-perevozki> (дата обращения: 10.05.2021).
8. Organizational Resilience. Organizational Resilience Index Report 2021 out now. URL: <https://www.bsigroup.com/en-GB/our-services/Organizational-Resilience> (дата обращения: 05.05.2021).
9. Roberta Witty, Katell Thielemann and 2 more. Predicts 2021: Organizational Resilience. URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-252KRFJ6&ct=210122&st=sb> (дата обращения: 25.04.2021).
10. Розенталь К., Джонс Н. Хаос-инжиниринг / пер. с англ. В.С. Яценкова. М.: ДМК Пресс, 2021. 284 с.
11. Хаос-инжиниринг: специальная точка добавления багов. URL: <https://www.cloudav.ru/mediacenter/security/chaos-engineering> (дата обращения: 25.04.2021).
12. Некрасов А.Г., Синуцына А.С. Трансформация интегрированных транспортно-логистических систем в цифровую индустрию // Логистика. 2017. № 8. С. 36–41.
13. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Синягов С.А. Кибер-физические системы как основа цифровой экономики // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4, № 2. С. 19–29.
14. Некрасов А.Г., Синуцына А.С. Цифровизация интегрированных транспортно-логистических систем: монография. М.: Изд-во ВИНТИ РАН, 2021. 276 с.

15. Кулагин В., Сухаревски А., Мефферт Ю. Digital@Scale: настольная книга по цифровизации бизнеса. М.: Интеллектуальная Литература, 2019. 293 с.
16. Соколов, Б.В., Юсупов, Р.М. Неокибернетика – возможности и перспективы развития // Управление и информационные технологии (УИТ-2008): сб. докл. на общем пленарном заседании 5-й науч. конф. (Санкт-Петербург, 14–16 октября 2008 г.) / ЦНИИ «Электроприбор». СПб., 2008.
17. Trofimenko Y.V., Nekrasov A.G., Ataev K.I, Sinitsyna A.S. Modeling Principles of the Digital Infrastructure of it Services in Sustainable low Carbon Transport Systems. International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. Т. 7, № 2. С. 386–389. DOI: 10.14419/ijet.v7i2.28.13216.
18. Мошелла Д. Путеводитель по цифровому будущему: отрасли, организации и профессии: пер. с англ. М.: Альпина Пабlishер, 2020. 215 с.

### References

1. Sadykov V.M., Anufriev E.A. Ispol'zovanie logisticheskikh sistem v upravlenii predpriyatiem // Novosti peredovoj nauki: mat-ly mezhdunar. ekon. foruma / ADI GVUZ DonNTU. Doneck, 2010. S. 1–5.
2. Analiticheskij otchet po itogam analiza segmentov rynka napravleniya NTI «Avtonet». 2: Intellektual'naya gorodskaya mobil'-nost', vklyuchaya opisaniye osnovnykh harakteristik i klyuchevykh indikatorov rynka. URL: <http://aggf.ru/projects> (data obrascheniya: 05.05.2021).
3. Chto takoe cifrovaya transformaciya i chem ona otlichaetsya ot cifrovizacii i "Industrii 4.0." URL: <https://rb.ru/story/what-is-digital-transformation> (data obrascheniya: 09.02.2020).
4. Rieter Hintjens. Social architecture: Building On-line Communities. URL: <https://habr.com/ru/company/philtech/blog/342036/> (data obrascheniya: 09.02.2020).
5. Kurenkov P.V., Safronova A.A., Levkin G.G. i dr. Tendencii razvitiya morskogo segmenta transportnogo rynka v mezhdunarodnoj logistike // Logistika. 2020. № 9 (166). S. 32–40.
6. Transportnaya sfera v kontekste COVID-19: dajdzhest Departamenta mezhdunarodnogo i regional'nogo sotrudnichestva / Schetnaya palata Rossijskoj Federacii. M., 2020. 53 s.
7. Logisticheskie trendy 2020–2021 goda: vliyanie pandemii COVID-19 na perevozki. URL: <https://www.retail.ru/articles/logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-vliyanie-pandemii-covid-19-na-perevozki> (data obrascheniya: 10.05.2021).
8. Organizational Resilience. Organizational Resilience Index Report 2021 out now. URL: <https://www.bsigroup.com/en-GB/our-services/Organizational-Resilience> (data obrascheniya: 05.05.2021).

9. *Roberta Witty, Katell Thielemann and 2 more.* Predicts 2021: Organizational Resilience. URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-252KRFJ6&ct=210122&st=sb> (data obrascheniya: 25.04.2021).
10. *Rozental' K., Dzhons N.* Хаос-инжиниринг / пер. с angl. V.S. YAcen-kova. M.: DMK Press, 2021. 284 s.
11. Хаос-инжиниринг: special'naya tochka dobavleniya bagov. URL: <https://www.cloudav.ru/mediacenter/security/chaos-engineering> (data obrascheniya: 25.04.2021).
12. *Nekrasov A.G, Sinicyna A.S.* Transformaciya integrirovannyh transportno-logisticheskikh sistem v cifrovuyu industriyu // Logistika. 2017. № 8. S. 36–41.
13. *Kupriyanovskij V.P., Namiot D.E., Sinyagov S.A.* Kiber-fizicheskie sistemy kak osnova cifrovoj ekonomiki // International Journal of Open Information Technologies. 2016. T. 4, № 2. S. 19–29.
14. *Nekrasov A.G., Sinicyna A.S.* Cifrovizaciya integrirovannyh transportno-logisticheskikh sistem: monografiya. M.: Izd-vo VI-NITI RAN, 2021. 276 s.
15. *Kulagin V., Suharevski A., Meffert Yu.* Digital@Scale: nastol'naya kniga po cifrovizacii biznesa. M.: Intellektual'naya Li-teratura, 2019. 293 s.
16. *Sokolov, B.V., YUsupov, R.M.* Neokibernetika – vozmozhnosti i perspektivy razvitiya // Upravlenie i informacionnye tekhnologii (UIT-2008): sb. dokl. na obschem plenarnom zasedanii 5-j nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 14–16 oktyabrya 2008 g.) / CNII «Elektropribor». SPb., 2008.
17. *Trofimenko Y.V., Nekrasov A.G., Ataev K.I, Sinitsyna A.S.* Modeling Principles of the Digital Infrastructure of it Services in Sustainable low Carbon Transport Systems. International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2018. T. 7, № 2. S. 386–389. DOI: 10.14419/ijet.v7i2.28.13216.
18. *Moshella D.* Putevoditel' po cifrovomu buduschemu: otrasli, orga-nizacii i professii: пер. с angl. M.: Al'pina Pablisher, 2020. 215 s.

