

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2022.65.57.019

Проблемы оценки цепей поставок в условиях «цифровой трансформации» экономики

Бочкарев Андрей Александрович

Доктор экономических наук, доцент,
профессор департамента логистики и управления цепями поставок,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
101000, Российская Федерация, Москва, ул. Мясницкая, 20;
e-mail: hse@hse.ru

Добронравин Евгений Руфинович

Кандидат экономических наук,
директор ООО «Джинобиум»,
150060, Российская Федерация, Ярославль, ул. Труфанова, 36-56;
e-mail: erdobronravin@hotmail.com

Аннотация

Современная экономика претерпевает значительные изменения. В условиях цифровой ее трансформации необходимо переосмысление организации, исследование ее поточных форм, с дальнейшим выделением в рассмотрении товарно-материальных потоков в цепях поставок с помощью логистики. С другой стороны, технические новшества, питающие научно-технический прогресс в этой области, требуют своего упорядочивания с ориентацией на целевые, выраженные в цифре, ключевые метрики - показатели успешности таких организаций. В силу практической, и прагматической, особенности логистики, как науки о рациональной организации материальных потоков, возрастает роль такого подхода в деле улучшения и повышений качества взаимодействия технических новшеств с конечными целевыми показателями предприятий. В статье делается обзор теоретических исследований и современных трендов развития понятия «цифровая экономика», проанализированы технические и экономические основания таких изменений, определены направления дальнейшего развития таких исследований. В статье актуализируется различие инженерно-технического и экономического подхода к проблеме управления производством и сделан вывод о том, что проблемы производства и цепей поставок в цифровой экономике требуют, комплексного, технического и экономического подхода. Данная статья является первой из двух статей, посвященных тематике совершенствования критериев оценки цепей поставок в условиях цифровой трансформации экономики. Здесь рассматриваются преимущественно теоретические основы предлагаемых изменений.

Для цитирования в научных исследованиях

Бочкарев А.А., Добронравин Е.Р. Проблемы оценки цепей поставок в условиях «цифровой трансформации» экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Том 12. № 2А. С. 166-179. DOI: 10.34670/AR.2022.65.57.019

Ключевые слова

Потоки, инженерия, информация, цифровизация, технологии, организация, стратегия, ценность, маржа, приращение ценности, цепи поставок, метрики, отношения, оптимальность.

Введение

В нашей статье затронуты две проблемы. Это традиционная сложность оценки новой формы организации – цепи поставок, и, с другой стороны, новая проблема меры и характера воздействия цифровой трансформации на деятельность современных цепей поставок. Отметим, что определение целей, ориентиров, частных и обобщающих оценок, показателей эффективности, результативности, метрик цепей поставок является независимым вопросом. Однако второй вопрос о цифровой трансформации организаций, является лишь относительно самостоятельным и актуализирует первый. Цифровая трансформация – это новый практический феномен, она охватывает и меняет все стороны общественной жизни, оказывает существенное влияние на средства и способы производства, доведения продуктов до рынков и характер потребления продуктов. Таким образом, необходимо правильным образом обозначить ее ориентиры, наметить пути формулировки целей технических задач по цифровизации цепей поставок.

Разнообразие и изменчивость источников ренты, дальнейшая дифференциация товарного предложения и отказ от иерархической модели передачи информации – ведут к динамичным формам организации экономической деятельности. Вместе с этим, в условиях цифровой экономики, ценностные свойства материального потока начинают проявлять себя, происходит размытие жестких иерархических оргструктур, значение приобретают поточные формы организации движения «экономической материи»: традиционные торговые и промышленные организации, имеющие целью доставку товарной ценности на целевые рынки, принимают интегрированные, поточные формы организации, образуя цепи поставок. Но, с другой стороны, коль скоро цепи поставок начинают выполнять функции организации с общей целью, стратегией и прочее, то к ним применимы положения теории организации, что позволяет более полно подойти к вопросу выбора ключевых индикаторов деятельности и цепей поставок, используя «организационный» подход.

В своем исследовании мы опираемся на принципы диалектики. С использованием различных точек зрения на изучаемый предмет, имеющихся понятий о предмете, применяется дедуктивный метод – содержательного теоретического выведения и определения предмета исследования, согласно имеющейся терминологии. От понятия «организации цепи поставок», таким образом, перейдем далее к раскрытию ее содержания в современных условиях, и далее, к обзору новых возможностей и, вместе с тем, новых требований к техническим знаниям.

Известный ученый Питер Дракер, в своем докладе «Бизнес и управление», сделанном на общеамериканской конференции «Создание новых организаций» (еще в ноябре 1994 г.) [Мильнер, 2003], отметил, что в XXI веке изменятся принципиальные основы деятельности предприятий – от «базирующихся на рациональной организации» к «базирующимся на знаниях и информации». Человеческий фактор на международном рынке труда становится динамичнее. Приоритет отдается формам ведения бизнеса с открытым обсуждением, происходит объединение, конвергенция деятельности научно-образовательной деятельности вузов и бизнеса, образуются кластеры, как построенные на материальной поточности, типа

логистического кластера Сингапура, так и построенные на обмене идеями, типа Силиконовой Долины. И как показывает Й. Шеффи, эти две формы всегда проявляются совместно, со времен логистического кластера Средневековой Венеции [Sheffi, 2012].

Цепи поставок в новых рыночных условиях пользуются метастратегиями «стройности» и «адаптивности» («leagile» D. Lambert) [Lambert, 2006], свойствами современной «цифровой экономики»: централизация управления, виртуализация экономических объектов, цифровизация информации, интеграция сетей информации, дробление агентов рынка по функциям («молекуляризация»), отказ от посредничества («дезинтермедиация»), использование инноваций, использования тренда на глобализацию экономики, ориентации на потребителя, кластерность и конвергентность (Д. Тапскотт) [Tapscott, 1998].

Экономическая деятельность в условиях цифровой трансформации охватывает и потребителя, он включается в процессы производства, появляются новые возможности для творчества. Как обратил внимание И. Ансофф, «постиндустриальная эпоха – это наступившее благосостояние. Удовлетворение первичных жизненных потребностей и рост дохода, которым потребитель может распоряжаться по своему усмотрению, меняют характер потребительского спроса... В свою очередь, «монстр по имени НИОКР», живущий в стенах фирмы и питаемый техническим прогрессом, обретает собственные принципы движения, порождая «нежданные и непрошенные продукты», увеличивая техническую вооруженность фирм, придавая их развитию независимое направление, часто не такое, на которое рассчитывают управляющие», что ставит задачу совершенствования управления [Ансофф, 1989].

В практике работы компаний продолжается тренд на обращение к принципам «научного управления», матричным формам организации, управлению низового, «материального» уровня и техническим наукам (И. Ансофф, Б. Мильнер). В настоящее время выделились производственные технологии, которые можно отнести к цифровым – робототехника, аддитивные технологии, цифровые двойники, искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей и блокчейн. Эта новая реальность имеет выражение в модульном дизайне продукта и процессов, «массовой персонализации», «предпринимательской комбинаторике». Но, как известно, технологии часто не доходят до рынка из-за ошибок самого разного рода – по приведению в соответствие их разработки с потребностями рынка. Поэтому важно понимание общественных причин возникновения таких технологий, закрепления их на практике.

Здесь, при использовании организационного подхода, мы можем обнаружить, что цепь поставок, построена на разделении труда, представляет собой сообщество людей, объединенных целью получения материальных и иных благ. Важно здесь то, что цифровизация способствует повышению эффективности, оптимизации и рационализации практической деятельности, реализации потенциала человека, интегрированию и т.п., в конечном счете, созданию и доведению рыночной ценности. Вероятно, общественный запрос на это и является вышеуказанной причиной появления цифровых технологий, в соответствии с шумпетеровской точкой зрения на механизм возникновения инноваций, что позволяет качественно перейти к решению задачи о выборе метрик цепей поставок.

Различия технического и экономического подходов. Ценность, как ориентир в управлении цепями поставок

Существует мнение (И.Д. Афанасенко – СПбГЭУ), что «цифровая экономика – это продукт конвергентных технологий». Вместе с тем, цифровая экономика – это и особый тип экономики, где «процессы (экономического) воспроизводства прошли цифровые преобразования с

использованием информационно-коммуникационных технологий» [Афанасенко, Борисова, 2013]. Таким образом, цифровая экономика рассматривается двояко.

В основе упомянутых перечисленных выше передовых технологий, нашедших отражение в концепции «Индустрии 4.0», лежит принцип скорости. Сама идея возможности передавать и хранить информацию в цифровом виде не является, конечно, новой и существует со времен появления арифметического счета. Однако новые технические возможности создают предпосылки для «конвергентности», то есть слияния и взаимопроникновения различных продуктов и технологий с образованием их нового качества, как это произошло со смартфоном, устройством, прочно вошедшим в нашу жизнь, или с технологией фотографии Кодак [Портер, 2005].

Экономический смысл такого рода новаций состоит в получении конкурентного превосходства (если это выразить на языке классической экономической теории, в сокращении (экономии) затрат конкретного труда в сравнении с общественно-необходимым на производство того же продукта, с использованием ряда «экономических вменений» (процентное, временное, технологическое, системное вменение), с получением новой ценности, источника предпринимательской прибыли, выгоды и ренты [Маркс, Энгельс, 1961]. В результате рынок, «внешний» и «внутренний» потребитель получает дешевый по затратам и универсальный по функциям, разнообразный по ассортименту продукт, задействуя «стройные и адаптивные» производства и цепи поставок.

Значение концепции Индустрии 4.0 в деле повышения рациональности пользования ресурсами, предсказуемости, прозрачности и качества экономики велико, но, как мы видим, существуют разные подходы к управлению и, следовательно, к оценке его эффективности и эффективности организации – технический и экономический.

Эти различия подходов в явном виде, подробно показаны у экономистов австрийской школы, социолога Й. Шумпетера [Шумпетер, 1982] и Л. фон Мизеса [Мизес, 2005]. Показывается разница технического и экономического критериев принятия управленческих решений в задачах на примерах: при разработке мощности парового молота, при утверждении проекта строительства моста.

Также мы видим, что новые, «более совершенные» технологии, не всегда с необходимостью находят применение на практике и по причине существования «издержек переключения», здесь в «предпринимательском расчете» необходимо использовать концепцию альтернативности, альтернативной ценности. Инженерно-технический подход часто пренебрегает стоимостными измерителями, не учитывает всей полноты факторов производства, таких как факторы времени-капитала, экономической неопределенности самого разного порядка. Решение указанных проблем производства и цепей поставок в цифровой экономике требуют, таким образом, комплексного, технического и экономического подхода.

Комплексный подход способствует дальнейшей цифровой трансформации информационных и материальных потоков, с элементами модульности и кластерного взаимодействия, при ориентации на достижение целей экономической эффективности. Находясь на различных уровнях иерархии, они находятся во взаимопроникающих и взаимообуславливающих отношениях.

В передовых продуктах, производствах и цепях поставок представлены сразу комбинации достижений различных технологических уровней: робототехника, аддитивные технологии, цифровые двойники, искусственный интеллект, большие данные, модульный дизайн продукта и модульный дизайн процессов, массовая персонализация, предпринимательская

комбинаторика. К примеру, технология цифрового распознавания цвета уже изменила процессы дистрибуции краски, технологии сотового телефона, сенсорики, распознавания речи и образов, способны повысить эффективность процессов заключения сделок, модульный дизайн продукта изменил расположение дистрибуционных центров, а «эффект кнута» в цепях поставок Procter and Gamble и Nokia вызвал там к жизни технологии MPICS (системы производственного планирования и контроля за материалами) [Chase, 2004] и [Krajewski, 2010]. Информационные системы планирования ресурсов ERP требуют технологий интенсивного движения информации как от стадии проектирования и разработки для своевременного извещения рынка о новинках, так и в обратном направлении – для сообщения о первой рыночной реакции клиентов на разрабатываемый продукт. Важна и «цифровая совместимость» деятельности различных специалистов на предприятии. К примеру, проект модуля кондиционера автомобиля может отличаться от способа его производства и от порядка его сервисной замены, как запчасти. Экономика знаний требует понимания каждым работником своего воздействия на достижение стратегических целей компании в цепи поставок [Vollmann, 2004].

Цепь поставок, как форма (системной) организации материального потока

Как указывает И.Д. Афанасенко, цепь поставок – это форма организации материального потока. Действительно, в экономической теории используется самостоятельное рассмотрение товарно-материального потока в контексте движения товарной ценности. Примеры можно взять от К. Маркса до Е. фон Бем-Баверка, от Дж.-Б. Кларка до Й. Шумпетера [Маркс, Энгельс, 1961; Бем-Баверк, 2010; Шумпетер, 2008; Мизес, 2005]. Товарный поток, который состоит из товаров, способен динамично менять места своего хранения, производства, сборки, и т.д. В центре внимания экономической теории находится движение ценности, воплощенной в этом товаре, где материальный поток является ее носителем, образуя товарно-материальный поток. Этот факт не может быть проигнорирован и логистикой, как экономической наукой.

В общем виде организация черпает ресурсы (вводимые факторы производства) из большей системы (внешней среды), обрабатывает эти ресурсы и возвращает их в измененной форме (выход продукции). Ее деятельность представляет собой «согласованный во времени поток различных ресурсов, демпфированных резервуарами (запасы, деньги, люди, информация), которые помогают балансировать и поддерживать потоки. Они движутся не в одном направлении, а образуют контур с положительными и отрицательными обратными связями» [Ансофф, 1989].

«Наука логистика, вырабатывая знания о поточной форме организации экономической материи, имеет специальную задачу в условиях цифровизации - овладеть навыками организации и оптимизации трансформированных экономических потоков в хозяйственных системах, определить условия их функционирования, выявить законы в соответствии с которыми происходят образование и смена форм их организованности» (И.Д. Афанасенко) [Афанасенко, Борисова, 2013].

Цепи поставок невозможно представить без материального потока, как носителя ценности, вместе с тем, он является физическим интегратором цепей поставок, таким образом, их достаточным условием. Поток в логистике является центральной категорией и может быть рассмотрен как система. Системы планирования и контроля образуют с ним общую систему, что дает возможности для применения инженерного подхода к его проектированию, а также при

реинжиниринге – в рамках управления цепями поставок и не только.

Реализация этого принципа тесно связана с использованием систем МРС (систем производственного планирования и контроля), которые в современных условиях, как правило, реализованы в компьютерных программах планирования ресурсов ERP, основным назначением которых является отслеживание материального потока в местах его хранения (хабах) и управление им через стратегические, тактические и оперативные решения о его инициировании. Это требует формирования МРС-систем в целом по цепи поставок, которые в настоящее время, пока остаются функционально замкнуты на фирмах. Как считает Vollman, Berry, Whybark, SCM (supply chain management) является новой границей МРС и в настоящее время мы находимся в начале развития SCM, на этапе, где MRP были 20 лет назад [Vollmann, 2004].

В современных условиях материальные потоки дополняются потоками информации, частично заменяются ими (как в случае с e-Commerce и работой «под заказ», где используется кроме прогноза спроса также непосредственное знание о нем), обеспечивается единый подход в управлении всем материальным потоком, на стадии как производства, так и обращения. Все эти особенности ведения бизнеса требуют определения новых ориентиров ведения бизнеса и изменение существующих организационных метрик. Но вместе с тем, как пишет Р. Мильнер, в сферу хозяйственного управления невозможно прямо переносить закономерности управления техническими системами [Мильнер, 2003].

Таким образом, в соответствии с общей логикой нашего исследования, «эффективный» материальный поток, при ограничивающем воздействии на него управления, проходит по своим узлам и транспортным соединениям, организуется, рационализируется и оптимизируется в рамках цепей поставок, как в сфере производства, так и в сфере обращения. Таким образом, цепь поставок можно определить как совокупность упорядоченных организаций по маршруту протекания материального потока. Логистика, как отдельная наука, применяет по отношению к нему системный подход на основе принципов интеграции и оптимизации, с использованием межфункционального и межорганизационного подходов в отношении его организации. Фундаментальной основой логистики, как и других экономических наук, является экономическая теория.

Влияние цифровых технологий на управление цепями поставок. цифровая трансформация на примере ERP технологии. Единое хранилище данных или способ переработки экономической информации

Процессы предприятия пронизывают функциональные области, бизнес-единицы, географические регионы и продуктовые линии, проявляя потребности управления в хранении информации, с опорой на интернет. Мониторинг всех продуктов во всех локациях сделал возможным управление материальным потоком вплоть до каждой номенклатурной и ассортиментной позиции, базы данных обеспечивают такую работу в виде множества модульных приложений, оперативно обновляясь.

Потоки информации обращены к клиенту в прямом и обратном направлении, что устраняет множество проблем межфункциональной координации (как, например, в информационных системах компании Амазон). Системы ERP (enterprise resource planning) адаптивны, т.е. разработаны так, чтобы взаимодействовать с уже существующими информационными системами заказа клиентов (Operations management: processes and operations. Malhotra,

Krajewsky, Ritzman P.541) [Krajewski, 2010]. К примеру, известная ERP-система SAP обеспечила имплементацию SCOR-модели – планирование, снабжение, производство, доставка, а также связь низовых процессов рабочих и производственных операций со всем остальным бизнесом – заказов, оборудованием, качеством продукта и информацией об издержках. В первую очередь, этим решена проблема трудоемкости доступа и анализа данных, необходимых для эффективного управления ресурсами, скорости реагирования и принятия решений. Но это решение лишь части задач цепей поставок. Сами по себе данные представляют, в большей мере, инженерный интерес с позиции оптимизации ее использования в физическом смысле, ценность же ее определяется содержащейся в данных информацией для эффективного управления ресурсами, как следует из самого понятия управления (планирования) ресурсами.

Объектом оптимизации в информационной логистике зачастую являются данные, т.е. поток сообщений. Но известно, что ценность заключена и в содержании информации.

Выгода ERP – в создании единой базы хранения информации [Vollmann, 2004; Krajewski, 2010; Chase, 2004]. Но не только это является выгодой в ERP решениях. Во-первых, MPCS (manufacturing, planning and inventory control systems) технологии могут быть реализованы и без информационных технологий. У них собственная природа и логика, в отличие от логики информационной логистики. То есть цифровая трансформация цепей поставок строится, скорее, на интегрировании информации о процессах и «умных технологиях» ее переработки.

Вместе с тем, трансформация цепей поставок требует и системы гибких отношений. К примеру, в логистическом кластере такие традиционные конкуренты в сфере транспортировки, как Fedex и UPS одновременно могут находиться рядом в логистическом кластере, а их представители консультировать клиента по оптимальным участкам при разработке маршрута и способов транспортировки по критерию добавления наибольшей ценности для товара клиента, находясь в отношениях «конкурент и партнер» одновременно. (стр.117 Шеффи. Логистические кластеры) [Sheffi, 2012].

Наконец, лишь передачи и накопления информации очевидно недостаточно для реализации функций синтеза, открытий и творчества. Размышление – это индивидуальный процесс (Л.-фон Мизес). Возникают условия на развитие юнит-экономики. Настоящая трансформация происходит именно тогда, когда сталкиваются мнения, происходит синтез решений на основе анализа цифровой информации о цепях поставок, используется «предпринимательская комбинаторика» с образованием нового качества в способах ведения бизнеса.

Внедрение ERP требует предварительного анализа существующих процессов, в свою очередь, требующих периодического реинжиниринга. Важно держать ERP простой, работать с ограниченным числом вендоров, обеспечивая интеграцию различных best-of-class стандартизированных решений.

Влияние цифровых технологий на экономические отношения в цепи поставок. «Интеллектуальные» технологии

Известно, что экономические отношения лежат в основе организации как экономики в целом, так бизнеса отдельных компаний. Степень интегрированности компаний для соответствия целям наилучшего удовлетворения потребности клиентов на целевых рынках определяется качеством таких отношений в цепях поставок. Основная идея, содержащаяся в публикациях по цифровой трансформации бизнеса – это то, что она направлена на улучшение таких отношений, является необходимой составляющей ключевых процессов цепей поставок,

включая CRM и SRM (управления отношениями с клиентами и поставщиками).

Деятельность и отношения в цепях поставок

Деятельность, состоящая из процессов, является объектом управления цепями поставок, по определению. В поле зрения управления цепями поставок находится качество межфункциональных и межорганизационных отношений (А.Н. Стерлигова) [Стерлигова, 2010]. Поэтому возможности цифровой трансформации должны использоваться в управлении цепями поставок, ее ключевыми процессами (см. блок 5 на рис. 1).

Образование «цифровой цепи поставок»

Цифровые технологии – Цифровая трансформация цепей поставок – «Интеллектуальные» технологии – Отношения, деятельность и процессы в цепях поставок – Операционные показатели цепей поставок.

На протяжении десятилетий фирмы рассматривали отношения сотрудничества, как возможность убедиться в том, что их цепочка поставок эффективна и реагирует на рыночные изменения. Многие компании, такие как IBM, Dell, Hewlett-Packard и Procter & Gamble смогли добиться конкурентных преимуществ и снизить операционные издержки благодаря стратегии на формирование долгосрочных отношений со своими партнерами [Cao, Zhang, 2011; Sheu et al., 2006, 2011].

Многие исследователи подчеркивают важность внутренних и внешних факторов, а также эффективность внешних отношений в управлении цепями поставок [Stank et al., 2001; Holweg et al., 2005]. Например, Stank et al. (2001) отметили, что, расширяя сотрудничество между цепочками поставок, ее участники сокращают общие затраты и повышают эффективность обслуживания конечного клиента.

Отношения сотрудничества позволяют распределять риски [Kogut, 1988], повышать доступность дополнительных ресурсов [Dwyer et al., 1987; Klein, Rai, 2009], производительность труда и рентабельность [O'Toole, Donaldson, 2002; O'Toole, 2002]. Другие причины сотрудничества в цепях поставок также рассмотрены нами ранее (см. Построение «идеальной» цепи поставок: методы и модели. Е.Р. Добронравин) [Добронравин, 2012].

Цифровые и интеллектуальные технологии

Yoo (2010) при рассмотрении цифровых цепей поставок использует термин «оцифрованные артефакты», предполагая «оцифровку всего, что может быть оцифровано» [Hagberg et al., 2016]. В то же время, сами по себе, цифровые технологии не могут повысить эффективность взаимоотношений сотрудничества и партнерства, для достижения этой цели они должны сочетаться с интеллектуальными («умными») технологиями, где умные технологии полностью опосредуют взаимосвязь между цифровой трансформацией и эффективностью взаимоотношений (см. рис.1).

Интеллектуальные технологии относятся к объектам, в которых физические устройства или процессы дополняются интеллектуальными свойствами цифровых технологий. То есть, с одной стороны, это выступает характеристикой устройств: «Под интеллектуальными технологиями понимается группа ключевых характеристик, встроенных в устройства, включая программируемость, адресуемость, чувствительность, коммуникабельность, запоминаемость и ассоциативность в устройства, которые придают взаимосвязанность и делают возможным применение интеллекта на уровне компаний [Yoo, 2010].

С другой стороны, это характеристика процессов. Цепочка поставок обеспечивает более широкую доступность информации и значительно улучшает взаимодействие, коммуникацию и сотрудничество, которые приводят к повышению доверия между участниками, гибкости и росту

продуктивности деятельности [Büyüközkan, Göçer, 2018; Liu et al., 2013; Liu, 2013; Büyüközkan, 2018]. Интеллектуальные технологии поддерживают управление услугами, управление сотрудничеством, обслуживанием клиентов, включая функции исследования и планирования [Chen et al., 2006; Loukis et al., 2012; Chuang, Lin, 2015; Chen, 2006; Chuang, 2015]. Примером взаимодействия для смарт-технологий служит цифровая платформа, интегрирующая внутреннее планирование корпоративных ресурсов (ERP).

Цифровая трансформация компаний предполагает фундаментальные изменения в самих бизнес-процессах [Hagberg et al., 2016]. Собираются массивные объемы данных из различных источников [Leviäkangas, 2016; Frank et al., 2019], предоставляя более тесную связь между бизнес-процессами с использованием цифровых технологий [Berman, 2012; Matt et al., 2015], создавая эффективный интерфейс клиента [Berman, 2012; Li et al., 2018; Matt et al., 2015; Праманик и др., 2019], а также обмен информацией на основе цифровизации [Berman, 2012; Frank et al., 2019]. Они используются для объединения различных платформ, инфраструктур, а также производственных систем [Langlois, 2003; Merrifield et al., 2008; Yoo et al., 2010; Kallinikos et al., 2013]. Согласно Merschbrock and Mundvold (2015), существует необходимость в совместной рабочей среде, которая облегчает такое взаимодействие. В связи с этим отметим, что «интеллектуальные» технологии предоставляют собой конкретный инструмент для реализации и результат цифровой трансформации в компании.

Широко признается, что отношения партнерства в цепи чувствительны к оцифровке [Jonsson et al., 2018], тем не менее, некоторые их свойства могут быть иницированы [Yoo, 2010] с целью повышения производительности таких отношений [Cao, Zhang, 2011].

Таким образом, в большом количестве источников выдвинута гипотеза о том, что «умные» технологии опосредуют отношения между цифровой трансформацией компаний и эффективностью партнерских взаимоотношений, предлагая интеллектуальные технологии в качестве важного инструмента для превращения цифровой трансформации компании – в повышении эффективности взаимоотношений. Интеллектуальные технологии стимулируют «малые и средние предприятия к повышению эффективности взаимоотношений с помощью цифровой трансформации».

Необходимо обладать определенными навыками и, главное, пониманием того, что нужно достичь с помощью технологии в контексте преимуществ, с точки зрения эффективности отношений. Стимулирование отношений может произойти, когда умные технологии интегрированы в текущую цепочку поставок или когда умные технологии способны полностью или частично заменять существующую цепочку поставок. М. Насири и др. (Техновация 96-97 (2020) 102121 Цифровая цепочка поставок.) показывают, что менеджеры, рассматривающие цифровую трансформацию, должны быть сосредоточены на том, как это явление интегрируется с имеющимися уже системами в контексте поддержки производительности отношений.

Цифровая цепь поставок

Таким образом, мы выходим на определение цифровой цепи поставок. Она построена как на цифровой трансформации, так и на интеллектуальных технологиях, где цифровизация изменяет способ сотрудничества и взаимодействия фирм [Akter et al., 2016; Büyüközkan and Göçer, 2018; Matt et al., 2015; Weichhart et al., 2016; Zhu et al., 2015; Akter, 2016; Liu, 2013]. Таким образом, цифровая цепочка поставок – это новый процесс, наполненный интеллектом и ценностями, где использованы новые подходы, в частности, цифровая трансформация с помощью технологий, чтобы создать конкурентоспособную цену с достижением сетевых эффектов [Büyüközkan, Göçer, 2018].

Цифровизация в цепях поставок (Юхани Укко, Минна Саунила, Торо Рантала LUT University, School of Engineering Science, Department of Industrial Engineering and Management, Mikkulankatu 19, 15210, Лахти, Финляндия) охватывает цифровые продукты и услуги, а также управление процессами цепочки поставок [Büyükköçkan, Göçer, 2018]. И чтобы извлечь выгоду от цифровой цепочки поставок необходимо проводить цифровую трансформацию с использованием цифровых технологий. Это исследование определяет цифровую цепочку поставок как пучок взаимосвязанных видов деятельности, осуществляемых с использованием новых технологий, вовлекающую их в цепочку поставок процессы между поставщиками и клиентами.

Цифровизация изменила то, как компании и индивидуумы взаимодействуют и общаются друг с другом в экстремальных ситуациях [Berman, 2012; Büyükköçkan, Göçer, 2018; Matt et al., 2015]. Различные типы решений для социальных сетей изменили способ, которым люди общаются, современные устройства можно идентифицировать, имея контакт с другими устройствами или людьми. Таким образом, цифровая трансформация может позволить приобретать внешнее сотрудничество и снижает затраты, благодаря взаимодействию [Crittenden et al., 2019]. Цифровая трансформация также позволяет потребителям и конечным пользователям стать экспертами в области продукции и услуг [Berman, 2012]. Цифровая трансформация может, поддерживать совместную работу по планированию и осуществлению бизнес-процессов [González-Rojas et al., 2016].

Таким образом, цифровая трансформация совершает «революцию» в возможностях и решениях для компаний по управлению и осуществлению своей внешней совместной деятельности в цифровой цепочке поставок [Crittenden et al., 2019].

В целом, цифровая трансформация определяется как трансформация бизнеса, процессов, культуры и организационных аспектов для удовлетворения потребностей рынка благодаря цифровым технологиям. Другими словами, это переосмысление и перепроектирование бизнеса в цифровую эпоху [Hinings et al., 2018; Li, 2018; Li et al., 2018; Matt et al., 2015; Pramanik et al., 2019]. Согласно Ример и Шеллхаммер (2019), эта способность сотрудничать и обмениваться информацией обеспечила новые формы работы, а также новые типы виртуальных организаций. Это способность компаний использовать цифровизацию в интересах их функционирования, что зависит от

характеристики принятых цифровых инструментов [Chen et al., 2006; Loukis et al., 2012; Chuang, Lin, 2015]. В исследованиях показан опосредующий эффект связи от интеллектуальных технологий между цифровой трансформацией и взаимоотношениями сторон в цепях поставок. Причина этого может быть в том, что одна лишь цифровая трансформация не создает ценности в отношениях, поскольку цифровизация требует стратегии и цели. Таким образом, мы подходим к критериям оценки цифровой трансформации в контексте стратегии, целей и задач компаний.

Операционные показатели цепей поставок

М. Насири и др. (Техновация 96-97 (2020) 102121) определяет цифровизацию цепочки поставок как степень, в которой «фокусное» предприятие внедряет новые цифровые технологии в процессы цепочки поставок для ведения бизнеса со своими поставщиками и клиентами, а также степень, в которой эти технологии трансформируют возможности цепочки поставок и операционные показатели предприятия. В этой статье авторами разработана концептуальная основа, описывающая взаимосвязь между цифровизацией цепочки поставок, новыми

возможностями цепей поставок и производительностью.

В предлагаемой концепции цифровизация цепочки поставок служит улучшению условий и операционных показателей фирмы. Мораканьян и Грейс, основываясь на систематическом обзоре существующей литературы, дают экономическое определение концепции Цифровой трансформации – «...это эволюционный процесс, который использует цифровые возможности и технологии, чтобы создать ценность в бизнес-модели, операционных процессах и опыте клиентов».

Заключение

Таким образом, можно сделать следующий вывод: цифровая трансформация не представляет собой, и не ограничивается лишь оцифровкой, хранением и улучшением доступа к информации, но это и конвергентное изменение продукта, его функционала и связанной услуги на основе управления знаниями. Мы видим, что термин имеет следующее понятийное окружение: отношения, сотрудничество, деятельность, процессы, операционные показатели, эффективность, стратегия, цели и задачи, интеллектуальные технологии, устройства, потребитель и интерфейс, обслуживание, продукт, единое хранение и обмен информацией, конкурентоспособность, ценность, организационные преобразования, распределение рисков, ресурсов, производительность и рентабельность, трансформация бизнеса и культуры, платформы, инфраструктуры и производственные системы, корпоративные ресурсы, ERP, инвестиции в цифровизацию, рабочая среда, интегрированность в цепочку поставок. Это значит, что цифровая трансформация является понятием комплексным, где понятия из этого комплекса требуют согласования между собой. Важная ее задача – улучшение эффективности отношений в цепях поставок, может и должна быть ориентирована на конкретные операционные показатели.

Библиография

1. Ансофф И. Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989. 519 с.
2. Афанасенко И., Борисова В. Экономическая логистика. СПб.: Питер, 2013. 432 с.
3. фон Бем-Баверк О. Капитал и прибыль. Челябинск: Социум, 2010. 916 с.
4. Добронравин Е.Р. Построение «идеальной» цепи поставок: методы и модели. Ярославль, 2012. 214 с.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. М.: Издательство политической литературы, 1961. Т. 24. 648 с.
6. Мизес Л. Человеческая деятельность. Трактат по экономической теории. Челябинск: Социум, 2005. 877 с.
7. Мильнер Б.З. Теория организации. М.: Инфра-М, 2003. 558 с.
8. Портер М.Е. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 715 с.
9. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок. М.: ИНФРА-М, 2010. 430 с.
10. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. 455 с.
11. Akter S. et al. How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? // Int. J. Prod. Econ. 2016. 182. P. 113-131.
12. Büyüközkan G., Göçer F. Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research // Comput. Ind. 2018. 97. P. 157-177.
13. Cao M., Zhang Q. Supply chain collaboration: impact on collaborative advantage and firm performance // J. Oper. Manag. 2011. 29 (3). P. 163-180.
14. Chase R.B. Operations Management for Competitive advantage. McGraw-Hill/Irwin, 2004. 765 p.
15. Chen C.C. et al. E-Service enhancement priority matrix: the case of an IC foundry company // Inf. Manag. 2006. 43 (5). P. 572-586.
16. Chuang S.H., Lin H.N. Co-creating e-service innovations: theory, practice, and impact on firm performance // Int. J. Inf. Manag. 2015. 35 (3). P. 277-291.
17. Hagberg J., Sundstrom M., Egels-Zandén N. The digitalization of retailing: an exploratory framework // Int. J. Retail

- Distrib. Manag. 2016. 44 (7). P. 694-712.
18. Jonsson K., Mathiassen L., Holmström J. Representation and mediation in digitalized work: evidence from maintenance of mining machinery // *J. Inf. Technol.* 2018. 33 (3). P. 216-232.
 19. Krajewski L.J., Ritzman L.P., Malhotra M.K. *Operations Management*. Prentice Hall, 2010. 652 p.
 20. Lambert D.M. *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2006. 344 pp.
 21. Liu H. et al. The impact of IT capabilities on firm performance: the mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility // *Decis. Support Syst.* 2013. 54 (3). P. 1452-1462.
 22. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies // *Bus. Inf. Syst. Eng.* 2015. 57 (5). P. 339-343.
 23. O'Toole T., Donaldson B. Relationship performance dimensions of buyer-supplier exchange // *Eur. J. Purch. Supply Manag.* 2002. 8 (4). P. 197-207.
 24. Sheffi Y. *Logistics Clusters. Delivering Value and Driving Growth*. The MIT Press, 2012. 356 p.
 25. Tapscott D. Strategy in the New Economy // *Logistics & Supply Chain Journal*. 1998. November. P. 11.
 26. Vollmann T. et al. *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. McGraw-Hill/Irwin, 2004. 496 p.
 27. Weichhart G. et al. Challenges and current developments for sensing, smart and sustainable enterprise systems // *Comput. Ind.* 2016. 79. P. 34-46.
 28. Yoo Y. Computing in everyday life: a call for research on experiential computing // *MIS Q.* 2010. 34 (2). P. 213-231.

Problems of supply chain evaluation in the context of the digital transformation of the economy

Andrei A. Bochkarev

Doctor of Economics, Associate Professor,
Professor of the Department of Logistics and Supply Chain Management,
Higher School of Economics – National Research University,
101000, 20, Myasnitskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: hse@hse.ru

Evgenii R. Dobronravin

PhD in Economics,
Director,
LLC “Dzhinobium”,
150060, 36-56, Trufaniva str., Yaroslavl, Russian Federation;
e-mail: erdobronravin@hotmail.com

Abstract

The modern economy is undergoing significant changes. In the context of its digital transformation, it is necessary to rethink the organization, study its flow forms, with further emphasis in the consideration of commodity and material flows in supply chains using logistics. On the other hand, technical innovations that feed scientific and technological progress in this area require their ordering with a focus on target, digitally expressed, key metrics, which are indicators of the success of such organizations. Due to the practical and pragmatic features of logistics, as a science of rational organization of material flows, the role of such an approach in improving and improving the quality of interaction of technical innovations with the final target indicators of enterprises is increasing. The article provides an overview of theoretical research and current trends in the development of the concept of digital economy, analyzes the technical and economic grounds

for such changes, and identifies areas for further development of such research. The article actualizes the difference between engineering and economic approaches to the problem of production management and concludes that the problems of production and supply chains in the digital economy require an integrated, technical and economic approach. This article is the first of two articles devoted to the topic of improving the criteria for evaluating supply chains in the context of the digital transformation of the economy. Here we consider mainly the theoretical foundations of the proposed changes.

For citation

Bochkarev A.A., Dobronravin E.R. (2022) Problemy otsenki tsepei postavok v usloviyakh «tsifrovoy transformatsii» ekonomiki [Problems of supply chain evaluation in the context of the digital transformation of the economy]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 12 (2A), pp. 166-179. DOI: 10.34670/AR.2022.65.57.019

Keywords

Flows, engineering, information, digitalization, technology, organization, strategy, value, margin, value increment, supply chain, metrics, relationships, optimality.

References

1. Afanasenko I., Borisova V. (2013) *Ekonomicheskaya logistika* [Economic logistics]. St. Petersburg: Piter Publ.
2. Akter S. et al. (2016) How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *Int. J. Prod. Econ.*, 182, pp. 113-131.
3. Ansoff H. (2007) *Strategic Management*. Palgrave Macmillan.
4. von Böhm-Bawerk E. (2017) *Capital and Interest: A Critical History of Economic Theory*. Jazzybee Verlag.
5. Büyüközkan G., Göçer F. (2018) Digital supply chain: literature review and a proposed framework for future research. *Comput. Ind.*, 97, pp. 157-177.
6. Cao M., Zhang Q. (2011) Supply chain collaboration: impact on collaborative advantage and firm performance. *J. Oper. Manag.*, 29 (3), pp. 163-180.
7. Chase R.B. (2004) *Operations Management for Competitive Advantage*. McGraw-Hill/Irwin.
8. Chen C.C. et al. (2006) E-Service enhancement priority matrix: the case of an IC foundry company. *Inf. Manag.*, 43 (5), pp. 572-586.
9. Chuang S.H., Lin H.N. (2015) Co-creating e-service innovations: theory, practice, and impact on firm performance. *Int. J. Inf. Manag.*, 35 (3), pp. 277-291.
10. Dobronravin E.R. (2012) *Postroenie «ideal'noi» tsepi postavok: metody i modeli* [Building an ideal"supply chain: methods and models]. Yaroslavl.
11. Hagberg J., Sundstrom M., Egels-Zandén N. (2016) The digitalization of retailing: an exploratory framework. *Int. J. Retail Distrib. Manag.*, 44 (7), pp. 694-712.
12. Jonsson K., Mathiassen L., Holmström J. (2018) Representation and mediation in digitalized work: evidence from maintenance of mining machinery. *J. Inf. Technol.*, 33 (3), pp. 216-232.
13. Krajewski L.J., Ritzman L.P., Malhotra M.K. (2010) *Operations Management*. Prentice Hall.
14. Lambert D.M. (2006) *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*.
15. Liu H. et al. (2013) The impact of IT capabilities on firm performance: the mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility. *Decis. Support Syst.*, 54 (3), pp. 1452-1462.
16. Marks K., Engels F. (1961) *Sochineniya* [Works]. Moscow: Izdatel'stvo politicheskoi literatury Publ. Vol. 24.
17. Matt C., Hess T., Benlian A. (2015) Digital transformation strategies. *Bus. Inf. Syst. Eng.*, 57 (5), pp. 339-343.
18. Mises L. (2012) *Human Action: A Treatise on Economics*. Martino Fine Books.
19. Mil'ner B.Z. (2003) *Teoriya organizatsii* [Organization theory]. Moscow: Infra-M Publ.
20. O'Toole T., Donaldson B. (2002) Relationship performance dimensions of buyer-supplier exchange. *Eur. J. Purch. Supply Manag.*, 8 (4), pp. 197-207.
21. Porter M.E. (1998) *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
22. Sterligova A.N. (2010) *Upravlenie zapasami v tsepyakh postavok* [Inventory management in supply chains]. Moscow: INFRA-M Publ.
23. Schumpeter J.A. (2021) *The Theory of Economic Development*. Routledge.

-
24. Sheffi Y. (2012) *Logistics Clusters. Delivering Value and Driving Growth*. The MIT Press.
 25. Tapscott D. (1998) Strategy in the New Economy. *Logistics & Supply Chain Journal*, November, p. 11.
 26. Vollmann T. et al. (2004) *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management*. McGraw-Hill/Irwin.
 27. Weichhart G. et al. (2016) Challenges and current developments for sensing, smart and sustainable enterprise systems. *Comput. Ind.*, 79, pp. 34-46.
 28. Yoo Y. (2010) Computing in everyday life: a call for research on experiential computing. *MIS Q*, 34 (2), pp. 213-231.