

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ



О. С. ГУЛЯГИНА

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В статье обоснована актуальность цифровой трансформации цепей поставок и изучен наиболее популярный и перспективный в этом направлении перечень цифровых технологий. В частности, проанализирован The Gartner Supply Chain Top за 2017–2021 гг., формируемый ежегодно компанией Gartner Research, что позволило отследить мировых лидеров в области управления цепями поставок и установить, что одним из основных факторов, который позволяет им достигать высоких результатов, является внедрение цифровых технологий в цепи поставок. Изучена модель зрелости Business Process Management Maturity Model и сделан вывод о влиянии цифровых технологий и уровня их внедрения в цепи поставок на переход компании на более высокую ступень зрелости. Проанализированы наиболее перспективные цифровые технологии в управлении цепями поставок и выявлено их влияние на конкретные логистические задачи: оптимизация маршрутов, трекинг грузов, отслеживание контрафактной продукции и др.

Ключевые слова: цепь поставок; цифровизация цепей поставок; цифровые технологии.

УДК 658.7

Актуальность и эффективность внедрения в деятельность компаний концепции/идеологии управления цепями поставок (УЦП) доказана реальными зарубежными и отечественными примерами. Сегодня не стоит вопрос о необходимости управления цепями поставок. Во главе угла находится проблема совершенствования и дальнейшего развития УЦП. В связи с этим, на наш взгляд, важно и необходимо изучать лучшие мировые практики управления цепями поставок и адаптировать зарубежный опыт к отечественным реалиям.

Компанией Gartner Research (Gartner) ежегодно составляется рейтинг «Топ-25 в цепях поставок» (The Gartner Supply Chain Top 25). Этот рейтинг отражает лидерство в применении концепции УЦП, определяя круг компаний, которые дают толчок развитию инноваций в цепях поставок. Кроме того, проводимое предварительное исследование позволяет выявить основные тен-

Ольга Сергеевна ГУЛЯГИНА (o.huliahina@gmail.com), кандидат экономических наук, доцент, зам. декана факультета маркетинга и логистики Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

денции в развитии УЦП. При подготовке отчета аналитики компании Gartner отслеживают цепи поставок сотен компаний, вникая в вопросы планирования, снабжения, производства, поставки и возврата, а также более широкие аспекты управления цепями поставок. В табл. 1 приведен рейтинг ведущих компаний за последние пять лет (2017–2021 гг.).

Таблица 1. Рейтинг лучших компаний по внедрению концепции управления цепями поставок за 2017–2021 гг.

Ранг, 2021 г.	Сводная оценка, 2021 г.	Компания	Ранг, 2020 г.	Ранг, 2019 г.	Ранг, 2018 г.	Ранг, 2017 г.
1	6,37	Cisco Systems	1	5	3	4
2	5,58	Colgate-Palmolive	2	1	4	9
3	5,22	Johnson & Johnson	3	8	18	13
4	5,07	Schneider Electric	4	11	12	17
5	4,41	Nestlé	5	3	7	7
6	4,40	Intel	8	6	5	6
7	4,37	PepsiCo	6	4	8	11
8	4,23	Walmart	11	14	20	18
9	4,05	L'Oréal	10	15	15	20
10	3,90	Alibaba	7	13	NA	NA
11	3,78	AbbVie	17	NA	NA	NA
12	3,60	Nike	16	10	6	8
13	3,51	Inditex	9	2	2	3
14	3,47	Dell Technologies	NA	NA	NA	NA
15	3,46	HP Inc.	12	7	14	19
16	3,40	Lenovo	15	NA	NA	24
17	3,36	Diageo	14	12	16	23
18	3,34	Coca-Cola Company	13	20	22	14
19	3,13	British American Tobacco	21	NA	NA	NA
20	3,13	BMW	18	25	25	22
21	2,97	Pfizer	NA	NA	NA	NA
22	2,87	Starbucks	19	9	10	10
23	2,83	General Mills	NA	NA	NA	NA
24	2,80	Bristol Myers Squibb	NA	NA	NA	NA
25	2,78	3M	22	17	11	12

Примечание: 1. Наша разработка на базе The Gartner Supply Chain Top 25 for 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 [1];

2. NA — компания отсутствовала в списке The Gartner Supply Chain Top 25.

Расчет сводной оценки, согласно которой проводилось ранжирование компаний, осуществлялся по формуле, разработанной компанией Gartner [1]:

$$CS = PO \cdot 0,25 + GO \cdot 0,25 + ROPA \cdot 0,2 + IT \cdot 0,1 + RG \cdot 0,1 + ESG \cdot 0,15,$$

где *PO* (Peer Opinion) — мнение голосовавших; *GO* (Gartner Research Opinion) — мнение компании Gartner; *ROPA* — средневзвешенная рентабельность (за три года); *IT* (Inventory Turns) — оборачиваемость запасов; *RG* (Revenue Growth) — средневзвешенный рост дохода (за три года); *ESG* (ESG Component Score) — оценка компонента ESG.

Ниже приведены формулы некоторых компонентов сводной оценки:

$$ROPA = \frac{NP_{2020}}{TA_{2020}} \cdot 0,5 + \frac{NP_{2019}}{TA_{2019}} \cdot 0,3 + \frac{NP_{2018}}{TA_{2018}} \cdot 0,2,$$

где NP — чистая прибыль, ден. ед.; TA — общие активы, ден. ед.

$$IT = \frac{P_{2020}}{Z_{2020}},$$

где P — стоимость проданных за год товаров, ден. ед.; Z — средний ежеквартальный уровень запасов в соответствующем году, ден. ед.

$$RG = \Delta R_{2020-2019} \cdot 0,5 + \Delta R_{2019-2018} \cdot 0,3 + \Delta R_{2018-2017} \cdot 0,2,$$

где ΔR — изменение дохода в двух смежных годах.

По возможности использовались данные 2020 г., при их отсутствии — последние данные за полный год. Все необработанные данные нормализованы по 10-балльной шкале.

Проанализировав данные табл. 1, мы пришли к выводу, что список компаний, входящих в рейтинг, достаточно стабилен. Относительно устойчивые позиции на протяжении долгого времени занимают Cisco Systems, Colgate-Palmolive, Nestlé, Intel. Мы придерживаемся мнения, что высокие позиции данные компании удерживают благодаря планомерному и непрерывному развитию управления цепей поставок, ежегодному обновлению перечня применяемых и внедряемых технологий в данной области своей деятельности.

Несмотря на субъективность оценки (наличие «порогового входа», т. е. внушительного минимального дохода компании, ограниченность показателей оценки, превалирование экспертной оценки, так как удельный вес мнений внутренних и внешних экспертов Gartner составляет 50 % общей оценки), на наличие факторов, которые никак не связаны с качеством управления цепями поставок, но могут позволить компании попасть в рейтинг и повысить свои позиции, «Топ-25 в цепях поставок», во-первых, очень популярен в мире, а, во-вторых, является практически единственным форматом, позволяющим выделить лидирующие компании в мире с позиции применения идеологии УЦП.

Результатом проводимого Gartner Research исследования является не только ежегодный рейтинг компаний, но и систематизация лучших практик, что отражается в перечне рекомендаций по интенсификации работы в области УЦП. В 2021 г. данный перечень включает следующие предложения (Gartner Research, 2021) [1]:

- планировать и финансировать в рамках цепи поставок инициативы, связанные с экологическими и социальными программами;
- улучшать реакцию на запросы клиента, используя глобально встроенный, ориентированный на различные регионы и сегменты рынка подход к проектированию конфигурации цепи поставок (омниканальный подход) и оптимизации операционной деятельности;
- развивать свой путь трансформации, чтобы стать «в первую очередь цифровыми» («digital first»), используя технологии, обеспечивающие беспрецедентное обслуживание клиентов и более автоматизированные и проницательные решения в области управления поставками и управления продуктами в любом масштабе.

Заметим, что уже не первый год в данный перечень рекомендаций включается необходимость всемерно развивать цифровизацию цепей поставок и внедрять различные цифровые технологии в деятельность компаний.

Компания Gartner Research также разработала модель зрелости Business Process management Maturity Model (BPM MM). Данная модель призвана помочь преодолеть трудности на пути формирования и управления цепями поставок. Gartner предлагает шесть уровней (ступеней) зрелости [2]:

0 – Признание операционной неэффективности (Acknowledge Operations Inefficiency).

1 – заинтересованность в процессах (Process Aware).

2 – локальное процессное управление и автоматизация (Intraprocess Automation and Control).

3 – управление и автоматизация межпроцессного взаимодействия (Interprocess Automation and Control).

4 – управление цепочкой добавленной стоимости (Enterprise Valuation Control).

5 – динамичная бизнес-структура (Agile Business Structure).

Рассмотрим подробнее, что из себя представляет продвижение по указанным уровням. На начальной стадии в организации появляется понимание, что определенных улучшений в бизнесе невозможно достичь традиционными методами. На следующей стадии в процессе поиска путей фундаментальных улучшений своих операций компания приобретает озабоченность собственными процессами. Далее заинтересованность в управлении процессами приводит к тому, что компания берет под контроль и автоматизирует отдельные процессы. На четвертой стадии границы управляемых процессов постепенно расширяются, что в итоге приводит к интеграции их сначала между собой, а затем с процессами заказчиков и партнеров. Далее накопленная компетенция позволяет настраивать исполнение процессов в цепи поставок под стратегические цели организации. И наконец, на последней стадии компания научилась перестраивать процессы в таком темпе, что продолжает оставаться лидером при изменениях условий бизнеса.

В данной модели Gartner выделяет также шесть организационных факторов, которые должны сбалансированно развиваться по мере перехода от стадии к стадии [2]: стратегическая линия, культура и лидерство, персонал, руководство, методики, информационные технологии. То есть, чем выше стадия по шкале зрелости, тем сложнее и совершеннее должны быть приведенные факторы, тем существеннее должно быть взаимодействие между ними.

С нашей точки зрения, именно цифровизация цепей поставок позволяет добиваться должного сбалансированного развития указанных факторов и позволяет компаниям планомерно, бесшовно переходить на каждый следующий уровень зрелости по шкале Gartner. И если для третьей и четвертой стадии должна быть характерна оцифровка цепей поставок – «перевод всех имеющихся и используемых данных в цифровой формат» [3, с. 12], а также внедрение цифровых технологий – «формирование и внедрение пула цифровых технологий» [3, с. 12], то для пятой и шестой стадии уже актуальной будет цифровизация – «настройка и реструктуризация каналов коммуникаций пользователей цифровых технологий (формирование цифрового пространства взаимодействия пользователей цифровых технологий)» [3, с. 13], а также цифровая трансформация цепей поставок – «перестройка концепции и формата бизнеса (перевод всех возможных элементов в цифровое пространство и на цифровое взаимодействие с максимальным использованием потенциала внедренных цифровых технологий)» [3, с. 13]. То есть последний уровень зрелости предполагает полную смену парадигмы в управленческой культуре, создание новой системы ценностей, нового кодекса и нового цифрового мышления.

Проанализировав труды таких авторов, как В. И. Сергеев, В. В. Дыбская, С. Д. Суворова, Л. А. Мясникова, Р. Е. Слоун, Д. Т. Менцер, а также исследования некоторых зарубежных компаний (Gartner Research и WBR Insights), мы выделили ряд цифровых технологий, которые сегодня пользуются наибольшей популярностью и считаются наиболее перспективными в области цифровой трансформации цепей поставок: Blockchain, Cloud Services, Big Data, IoT, Industry 4.0 (Robotics) Machine Learning, Mobile App, Augmented and Virtual Reality. Рассмотрим их подробнее.

Blockchain — многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов [4, с. 30]. Данная технология осуществляет обеспечение надежности и прозрачности цепи поставок за счет упрощения документооборота, определения источника происхождения продукции. Так, британская стартап-компания Everledger (everledger.io) с помощью блокчейна подтверждает в цепочке поставок источник происхождения алмазов.

Cloud Services — концепция/технология предоставления удобного сетевого доступа в режиме «по требованию» к коллективно используемому набору настраиваемых облачных ресурсов, которые пользователь может оперативно задействовать под свои задачи при сведении к минимуму числа взаимодействий с поставщиком услуги или собственных управленческих усилий [5, с. 119]. Здесь выделяется [6, с. 36]:

- программное обеспечение как услуга (Software as a Service, SaaS) — предоставление онлайн-приложений;
- платформа как услуга (Platform as a Service, PaaS) — аренда среды разработки и выполнения программ;
- инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service, IaaS) — перевод всей ИТ-структуры предприятия в облако.

Облачные технологии ориентированы на повышение скорости и точности реализации основных логистических операций при отсутствии затрат на установку специализированного программного обеспечения. Например, облачный продукт Oracle Fusion Cloud SCM, получивший достаточно широкое распространение, объединяет сеть поставок с помощью интегрированного набора облачных бизнес-приложений, созданных для работы на опережение изменений.

Big Data — различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и неструктурированных данных для того, чтобы использовать их для конкретных задач и целей [7, с. 90]. Предназначение данной технологии — эффективно получать, интегрировать, хранить и использовать данные, генерируемые агентами цепи поставок. Служба доставки DHL использует технологию Big Data для анализа данных по направлению работы в «последней миле»: собирает данные GPS и оптимизирует маршруты. В итоге им удалось сократить время на доставку и снизить расход топлива.

IoT (Internet of Things) — концепция, основная идея которой заключается в создании интеллектуальной цифровой среды с помощью различных устройств и технологий (RFID-метки, сенсоры, датчики, мобильные телефоны, компьютеры и т. д.), для сбора, обработки и анализа данных в целях дальнейшего совместного взаимодействия [5, с. 109]. Основная задача IoT — повышение уровня информационной открытости и прозрачности, улучшение планирования, прогнозирования и мониторинг бизнес-процессов в цепи поставок. С помощью IoT-сенсоров швейцарская фирма SkyCell, например, смогла создать контейнер для перевозки биофармацевтических препаратов, которые требуют строгого соблюдения уровня влажности и температурных режимов,

благодаря чему значительно уменьшился уровень порчи фармацевтических препаратов во время перевозки.

Industry 4.0 (Robotics) — комплексная интеллектуализация и автоматизация производственных и транспортных процессов [8, с. 100]. Предполагает создание самоорганизующихся и самоадаптирующихся динамических сетевых структур поставок на протяжении всего жизненного цикла изделий для реализации максимально гибкого индивидуального производства с затратами массового поточного производства. Компания Rakona (Procter & Gamble) внедрила пять сценариев в рамках Industry 4.0: цифровое целеполагание, контроль качества в процессе производства, универсальная упаковочная система, сквозная синхронизация цепочки поставок и моделирование (включая имитационное). В результате компания за три года смогла повысить производительность на 160 %, а уровень удовлетворенности клиентов на 116 %, уменьшить количество претензий клиентов на 63 %, общие производственные затраты на 20 %, объем хранимых запасов на 43 %, объем некондиционной продукции на 42 %, а также ускорить переналадку на 36 %.

Machine Learning — обширный подраздел Искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться [9, с. 34]. У данной технологии ориентация на повышение точности прогнозирования в цепях поставок, в том числе прогнозирование аномалий, поиск ключевых факторов эффективности и сокращение расходов на перевозку, автоматизация контроля, снижение запасов в цепи, оптимизация загрузки мощностей, улучшение качества обслуживания и снижение рисков в цепи. Улучшение сквозной видимости в цепи.

Mobile App — программное обеспечение, предназначенное для работы на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах, разработанное для конкретной платформы (iOS, Android, Windows Phone и т. д.). Нацелено на повышение скорости выполнения операционных задач в цепях поставок, усиление прозрачности, надежности и гибкости цепи поставок. На постсоветском пространстве популярностью пользуется мобильное приложение «Муравьиная логистика» — это облачный сервис, разработанный для компаний, бизнес-процессы которых связаны с предоставлением или использованием транспортных услуг (оптимизация маршрутов и организация рабочего места логиста).

Augmented reality (AR) — дополненная реальность) — результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды [10, с. 89].

Virtual reality (VR) — виртуальная реальность) — созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и др. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие [10, с. 89].

Программное обеспечение современных складских AR-систем обеспечивает распознавание объектов в реальном времени, считывание штрих-кодов, внутреннюю навигацию и способно обеспечить бесшовную интеграцию с системой управления складом. Транспортные AR-системы и VR-системы способны отслеживать информацию об управлении водителем и грузом в режиме реального времени, т. е. данные технологии нацелены на сокращение ошибок и ускорение процессов в цепи поставок.

Так, компании BMW, Skoda, Ford, DB Schenker и многие другие используют AR (дополненную реальность) в сочетании со смарт-очками, планшетами, наручными компьютерами и смартфонами для сбора заказов, сортировки и комплектации.

Указанные технологии позволяют эффективно решать важнейшие задачи в рамках управления цепями поставок (табл. 2).

Таблица 2. Сводная таблица результатов внедрения цифровых технологий в УЦП

Цифровая технология	Оптимизация маршрутов	Трекинг грузов	Отслеживание контрафактной продукции	Оптимизация процессов грузопереработки на складе	Оптимизация загрузки мощностей (транспорт / склад / производство)	Сокращение запасов в цепи	Прогнозирование изменений в цепи	Ускорение движения товаров в цепи	Повышение прозрачности в цепи
Blockchain			+					+	+
Cloud Services	+	+		+	+	+		+	+
Big Data	+		+	+	+	+	+	+	+
IoT	+	+	+	+	+		+	+	+
Industry 4.0 (Robotics)				+	+	+		+	+
Machine Learning			+	+	+	+	+	+	+
Mobile App	+	+						+	+
Augmented and Virtual reality				+				+	

Проанализировав приведенные цифровые технологии, мы пришли к заключению, что они тесно связаны между собой и, как правило, используются совместно для получения дополнительных конкурентных преимуществ. Например, использование данных, полученных от Интернет-вещей, сочетается с технологией Big Data, а для быстрого доступа к ним применяются облачные сервисы. При этом безопасность хранения и передачи информации для обработки обеспечивает технология Blockchain.

Внедрение рассмотренных, а также иных цифровых технологий способствует постепенной цифровой трансформации цепей поставок и появлению цифровых цепей поставок (DSC — digital supply chain). При этом цифровую цепь поставок определяют как «...набор процессов, в которых используются передовые технологии и лучшее понимание функций каждой заинтересованной стороны в цепочке, чтобы позволить каждому участнику принимать более обоснованные решения об источниках материалов, которые им нужны, спросе на их продукты и всех отношениях между ними» [11].

Резюмируя результаты приведенных исследований можно выделить следующие ключевые моменты.

Глобализация приблизила потребителей к продуктам со всего мира. Тем не менее она удлиняет и усложняет цепи поставок. При этом перебои, связанные со стихийными бедствиями, эпидемиологической ситуацией (усиление влияния COVID-19), политической нестабильностью увеличили волатильность рынка и негативно сказываются на функционировании глобальных цепей поставок. Чтобы добиться устойчивого конкурентного преимущества, компании в настоящее время должны внедрять в свою деятельность передовые практики

управления цепей поставок. На основании анализа самого известного рейтинга компаний-лидеров в области УЦП — The Gartner Supply Chain Top 25 можно сделать вывод, что именно цифровая трансформация цепей поставок является основным драйвером эффективной работы компаний на рынке сегодня.

Цифровизация цепей поставок позволяет добиваться должного сбалансированного развития и позволяет компаниям планомерно, бесшовно переходить на каждый следующий уровень зрелости по шкале Gartner («Business Process management Maturity Model»). Так, постепенное продвижение по шкале зрелости должно сопровождаться для компаний оцифровкой цепей поставок, внедрением цифровых технологий, цифровизацией и, наконец, цифровой трансформацией цепей.

В качестве наиболее перспективных технологий в области цифровой трансформации цепей поставок выделяют: Blockchain, Cloud Services, Big Data, IoT, Industry 4.0 (Robotics) Machine Learning, Mobile App, Augmented and Virtual Reality. Их внедрение в цепи поставок способствует развитию гибкости, динамичности и прозрачности цепей, позволит компаниям отвечать оперативно на вызовы рынка, улучшать обслуживание клиентов, даст больше возможностей для повышения эффективности и интенсификации своего инновационного и сбалансированного развития.

Литература и электронные публикации в Интернете

1. The Gartner Supply Chain Top 25 [Electronic resource]. — Mode of access: <https://www.gartner.com>. — Date of access: 07.10.2021.

2. Баскаков, А. В. Модель зрелости как инструмент развития процесса безопасности в организации / А. В. Баскаков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://journal.itmane.ru/node/913>. — Дата доступа: 25.10.2021.

3. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Ю. И. Грибанов ; С.-Петербург. гос. экон. ун-т. — СПб., 2019. — 40 с.

Gribanov, Ju. I. Cifrovaja transformacija social'no-jekonomicheskikh sistem na osnove razvitija instituta servisnoj integracii [Digital transformation of socio-economic systems based on the development of the service integration institute] : avtoref. dis. ... d-ra jekon. nauk : 08.00.05 / Ju. I. Gribanov ; S.-Peterb. gos. jekon. un-t. — SPb., 2019. — 40 p.

4. Корниенко, П. А. Применение Blockchain технологии в управлении цепями поставок: новый путь к прозрачности и прослеживаемости // П. А. Корниенко // Управление цепями поставок. — 2018. — № 2 (85). — С. 30–34.

Kornienko, P. A. Primenenie Blockchain tehnologii v upravlenii cepjami postavok: novyj put' k prozrachnosti i proslezhivaemosti [Blockchain technology application in supply chain management: a new path to transparency and traceability] // P. A. Kornienko // Upravlenie cepjami postavok. — 2018. — N 2 (85). — P. 30–34.

5. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / В. В. Дыбская [и др.] ; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2020. — 190 с.

Cifrovye tehnologii v logistike i upravlenii cepjami postavok: analiticheskij obzor [Digital technologies in logistics and supply chain management: an analytical overview] / V. V. Dybskaja [i dr.] ; pod obshh. i nauch. red. V. I. Sergeeva ; Nac. issled. un-t «Vysshaja shkola jekonomiki». — M. : Izd. dom Vyssh. shk. jekonomiki, 2020. — 190 p.

6. Антипина, П. В. Облачные технологии в логистической деятельности / П. В. Антипина // Управление цепями поставок. — 2018. — № 2 (85). — С. 35–38.

Antipina, P. V. Oblachnye tehnologii v logisticheskoi dejatel'nosti [Cloud technologies in logistics activities] / P. V. Antipina // Upravlenie cepjami postavok. — 2018. — N 2 (85). — P. 35–38.

7. *Sergeev, V. I.* Цифровое управление цепями поставок: взгляд в будущее / В. И. Сергеев, И. М. Дутиков // Управление цепями поставок. — 2017. — № 2 (79). — С. 87–97.

Sergeev, V. I. Cifrovoe upravlenie cerjami postavok: vzgljad v budushhee / [Digital supply chain management: a look into the future] / V. I. Sergeev, I. M. Dutikov // Upravlenie cerjami postavok. — 2017. — N 2 (79). — P. 87–97.

8. *Иванов, Д. А.* Анализ тенденций изменения принципов управления предприятиями в условиях развития технологий Индустрии 4.0 / Д. А. Иванов, М. А. Иванова, Б. В. Соколов // Тр. СПИИРА. — 2018. — Вып. 60. — С. 97–127.

Ivanov, D. A. Analiz tendencij izmenenija principov upravljenija predpriyatijami v uslovijah razvitija tehnologij Industrii 4.0 [Analysis of trends in changes in the principles of enterprise management in the context of the development of Industry 4.0 technologies] / D. A. Ivanov, M. A. Ivanova, B. V. Sokolov // Tr. SPIIRA. — 2018. — Vyp. 60. — P. 97–127.

9. *Горяинов А. Н.* Машинное обучение в логистических и транспортных системах // Украина – ЕС: проблеми наукової та галузевої інтеграції : Матер V Всеукр. заоч. наук.-пр. конф. «Україна – ЄС: проблеми наукової та галузевої інтеграції» (м. Харків, 31 січня – 01 лютого 2020 року) / Наукове партнерство «Центр наукових технологій». — Харків : НП «ЦНТ», 2020. — С. 34–42.

Gorjainov A. N. Mashinnoe obuchenie v logisticheskikh i transportnyh sistemah [Machine learning in logistics and transportation systems] // Ukraina – ES: problemi naukovoi ta galuzevoi integracii : Mater V vseukr. zaoch. nauk.-pr. konf. «Ukraina – ES: problemi naukovoi ta galuzevoi integracii» (m. Harkiv, 31 sichnja – 01 ljutogo 2020 roku) / Naukove partnerstvo «Centr naukovih tehnologij». — Harkiv : NP «CNT», 2020. — P. 34–42.

10. *Иванова, А. В.* Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и перспективы применения / А. В. Иванова // Стратег. решения и риск-менеджмент. — 2018. — № 3 (108). — С. 88–107.

Ivanova, A. V. Tehnologii virtual'noj i dopolnennoj real'nosti: vozmozhnosti i perspektivy primenenija [Virtual and Augmented Reality Technologies: Possibilities and Application Prospects] / A. V. Ivanova // Strateg. reshenija i risk-menedzhment. — 2018. — N 3 (108). — P. 88–107.

11. *Jenkins, A.* Digital Supply Chain Explained [Electronic resource] / A. Jenkins. — Mode of access: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/digital-supply-chain.shtml>. — Date of access: 23.10.2021.

VOLHA HULIAHINA

***DIGITAL TRANSFORMATION OF SUPPLY CHAINS
AS A FACTOR OF ENHANCING THEIR EFFECTIVENESS***

Author affiliation. *Volha HULIAHINA* (o.huliahina@gmail.com), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*.

Abstract. The article substantiates the relevance of the digital transformation of supply chains and examines the list of the most popular and promising digital technologies in this area. In particular, “The Gartner Supply Chain Top” for 2017-2021, compiled annually by Gartner Research, was analyzed, which made it possible to track the world leaders in the field of supply chain management and find out that one of the main factors allowing them to achieve high results is introduction of digital technologies in the supply chain. The maturity model “Business Process Management Maturity Model” is studied, and the conclusion is drawn about the impact of digital technologies and the

level of their implementation in the supply chain on the company's transition to a higher stage of maturity. The most promising digital technologies in supply chain management are analyzed, and their influence is revealed on specific logistics tasks, such as route optimization, cargo tracking, counterfeit product tracking, etc.

Keywords: supply chain; digitalization of supply chains; digital technologies.

UDC 658.7

*Статья поступила
в редакцию 09. 11. 2022 г.*

Ю. В. ЛАРКИНА

ИЗ ОФЛАЙНА В ОНЛАЙН: ТРАНСФОРМАЦИЯ КОММУНИКАЦИЙ УЧРЕЖДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Выявляется актуальность внедрения учреждениями физической культуры и спорта практики дистанционной работы с населением. Рассматривается соотношение офлайн- и онлайн-аудиторий. Предлагается методика дистанционной спортивно-массовой работы.

Ключевые слова: учреждение физической культуры и спорта; коммуникации; аудитория; оздоровление населения; спортивно-массовая работа; дистанционный формат.

УДК 005.7

Введение. Пандемия коронавирусной инфекции потребовала оперативно внесения корректив в коммуникационные процессы организаций. Отечественные учреждения физической культуры и спорта не стали исключением. Учреждения физической культуры и спорта, традиционно ориентированные на личное и массовое присутствие потребителей спортивных услуг, столкнулись с необходимостью адаптации к ситуации социального дистанцирования.

Развитию физической культуры и спорта в Республике Беларусь уделяется пристальное внимание. «Самый надежный путь к здоровью – спорт массовый, увлекательный, он дает человеку силу духа, бодрость, оптимизм, накал страстей и радость победы», – убежден Президент Республики Беларусь Александр Лукашенко.

Повышение общего уровня здоровья населения входит в число основных национальных интересов, и в динамично меняющихся условиях эффективность спортивно-массовой работы обретает особую актуальность.

Юлия Владимировна ЛАРКИНА (cunashir@gmail.com), ассистент кафедры организации и управления Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).