

**И. В. Карапетяни,
Т. О. Толстых,
Е. В. Шкарупета**

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Аннотация: цифровизации подвержены самые разные направления экономики, и логистика (цифровая логистика) не является исключением. Причина быстрого развития цифровой логистики на базе уже работающих механизмов и огромное внимание к этой трансформации носит чисто экономические причины сокращения затрат на логистическую компоненту, которая присутствует в любом продукте и товаре и имеет, как и логистика, влияние, практически, на все сектора экономики. В Европейском Союзе, например, существует постоянно действующий форум цифрового транспорта и логистики. Существующие модели трансформации, на наш взгляд, чрезвычайно полезны в связи с решением России и стран, входящих в ЕАЭС, о цифровой трансформации экономики. Высокоразвитые и современные транспортные и логистические системы являются сегодня ключевыми факторами в экономической конкурентоспособности страны. Дороги, железные дороги, система внутренних водных путей, морские порты и аэропорты способствуют объединению разных районов страны, центров народонаселения и занятости, а также международным обменам. Поддержание и совершенствование эффективной и эффектной транспортной и логистических инфраструктур для движения людей и грузов продолжают оставаться важнейшими моментами в сегодняшних национальных и глобальных рынках. Это становится особенно важно с учетом прогнозируемого роста численности населения и неизбежных кардинальных изменений в промышленности, энергетике (особенно в секторах нефти и газа) и сельскохозяйственного производств. Движение товаров и компонент производств между их производителями, рост городской логистики, международные цепи снабжения и логистика уже являются местом стыка таких явлений, как цифровая экономика и новые индустрии. Необходимо сказать, что в каждом конечном продукте логистика составляет от 10 % до 20 %. Затраты на логистику сильно варьируются и могут составлять ничтожно малую составляющую для чисто цифровых продуктов, пересылаемых через интернет, или достигать до 60 %, например, для нефти. В настоящей статье рассматриваются вопросы логистики в цифровой экономике.

Ключевые слова: логистика, умная логистика, цифровая трансформация, цифровая логистика, цифровая экономика, цифровизация.

UDK 338.2:004.9

**I. V. Karapetyants,
T. O. Tolstykh,
E. V. Shkarupeta**

TRANSFORMATION OF LOGISTICAL PROCESSES IN DIGITAL ECONOMY

Abstract: a variety of economy areas are subject to digitalization, and logistics (digital logistics) is not an exception. The reason of speedy digital logistics progress basing on the functioning machinery, and a great attention to this transformation have merely economic reasons of driving down of logistic element costs which is present in every product or commodity and, along with the logistics, has influence on basically all economy sectors. For example, there is the Permanent Digital Transport and Logistics Forum in the European Union. In our opinion, the existing transformation models are extremely useful in connection with Russia's and EEU member countries' decision on the digital transformation of economy. Highly-developed and contemporary transport and logisti-

cal systems are now the key factors in economic competitiveness of the country. Roads, railroads, inland waterway system, seaports and airports facilitate union of different regions of the country, population and employment centers and international exchange. Maintenance and improvement of effective and striking transport and logistics infrastructures for people and freight traffic keep being the pivotal points of the modern national and global markets. This becomes particularly important in the light of predicted growth of population and inevitable fundamental changes in industry, energetics (especially in oil and gas sectors) and farming industry. Movement of goods and manufacturing component between goods manufacturers, growth of urban logistics, international supply chains and logistics are already an interface between such phenomena as digital economy and new industries. It is necessary to say that logistics amounts to from 10 % to 20 % in every final product. Logistics costs vary greatly and may amount to a negligible component for merely digital products, transmitted via Internet, or, for example, total up to 60 % for oil. The issues of logistics and digital economy are considered in this article.

Keywords: *logistics, smart logistics, digital transformation, digital logistics, digital economy, digitalization.*

Введение

Сегодня высокоразвитые и современные транспортные и логистические системы являются ключевыми факторами в экономической конкурентоспособности страны. Дороги, железные дороги, система внутренних водных путей, морские порты и аэропорты способствуют объединению производственных, сельскохозяйственных и ресурсных районов, центров народонаселения и занятости и международным обменам. Поддержание и совершенствование эффективной транспортной и логистических инфраструктур для движения людей и грузов продолжают оставаться важными в сегодняшних национальных и глобальных рынках, особенно с учетом прогнозируемого роста численности населения и неизбежных кардинальных изменений в промышленности, энергетике (особенно в секторах нефти и газа) и сельскохозяйственного производств. Движение товаров и компонент производств между их производителями, рост городской логистики, международные цепи снабжения и логистика уже являются местом стыка таких явлений как цифровая экономика и новые индустрии. Необходимо сказать, что в каждом конечном продукте логистическая составляющая — это порядка 10 % (в российской экономике около 20 %). Затраты на логистику сильно варьируются и могут составлять ничтожно малую составляющую для чисто цифровых продуктов, пересылаемых через интернет, до 60 %, например, для нефти. Во многом именно развитие международной логистики сделало чрезвычайно малоэффективными санкции, введенные против Россий-

ской Федерации. Логистика в цифровой экономике вынуждена стать сегодня своего рода «интеллектуальным клеем» (создающим интеллектуальную мобильность) очень многих понятий и отражать все, сегодня еще до конца не понятные, явления перехода к этому новому укладу экономики. Фактически формируется новая отрасль — интеллектуальная мобильность, которая объединяет как перемещение физических объектов, так и людей. Стираются различия в методах перемещения людей и предметов. При всей многомерности понимания этого явления цифровой экономики сегодня от него зависят экономический рост, конкурентоспособность страны и процветание ее жителей [1].

Трансформация логистических процессов при цифровизации

Самой существенной частью изменений являются новые парадигмы производства и логистики, чрезвычайно быстро развивающиеся. Логистическая компания DHL дала наиболее емкое описание этого идущего процесса [2]:

«Сектора инженерии и производства (E&M) находятся в зоне больших изменений. Тенденции, которые мы определяем и описываем в этой работе, подтверждают, что компании E & M должны быть готовы к принципиально новому и конкурентному рынку в ближайшие 10—20 лет. Многие организации начали активно перестраивать свои производства и бизнес-модели для подготовки к этим изменениям.

Их цель — стать более ориентированными на клиента и конкурентоспособными.

Мы в DHL считаем, что управление цепочками поставок станет ключевым фактором и драйвером для достижения этого.

Однако наши исследования показывают, что менеджерам цепочек поставок придется иметь дело с еще более высоким уровнем сложности в будущем. Необходимы более широкий и более индивидуальный портфель продуктов, различные детали, больше поставщиков, больше интерфейсов вдоль цепочки добавленной стоимости и учета индивидуальные требования новых рынков. Исходя из этого, мы ожидаем ряд серьезных последствий для будущих цепочек поставок».

Иная логистика в цифровой экономике, получившая название «цифровой логистики», возникает как ответ на глобальные вызовы для сектора логистики. Перечислим эти главные вызовы [3]:

- логистика должна пребывать и действовать в стремительно изменяющейся, конкурентной и глобализирующейся экономике;

- в цифровой экономике быстро меняются центры глобальной экономической гравитации;

- как следствие этих изменений возрастает сложность цепочек поставок;

- в цифровой экономике изменяется состояние общества, и растут ожидания клиентов;

- приходится действовать в условиях ограниченных ресурсов;

- необходимо одновременно решать проблемы устойчивости развития и воздействия на окружающую среду;

- происходит быстрое развитие новых частей цифровой экономики. Так, например, возрастание роли и значения циркулярной экономики как следствие приводит к необходимости создания замкнутых систем логистических циклов.

Проведем исследование трансформации логистических процессов в мировом масштабе.

В США получила развитие инициатива под названием Облачная стратегия. По замыслу инициаторов Облачная стратегия должна позволить реализовывать современные технологические инициативы в направлениях создания «умных» промышленных производств, магазинов, городов и транспортных систем, грид-технологий

в энергетике, а также решения задач социального взаимодействия, электронной коммерции, мониторинга за цепочками поставок товаров (в т. ч. глобальных логистических потоков). На взгляд авторов, «облачные» и суперкомпьютерные технологии в ближайшие годы позволят реализовать современные технологические инициативы в таких направлениях, как развитие «умных» промышленных производств и магазинов, «умных» городов и транспортных систем, грид-технологий в энергетике. При этом наиболее популярными будут «облачные» и суперкомпьютерные решения, предназначенные для социального взаимодействия, электронной коммерции, мониторинга цепочек поставок товаров (в том числе глобальных логистических потоков).

В 2015 году Всемирный экономический форум (в Давосе) принял инициативу «Цифровое преобразование проекта промышленности» (Digital Transformation Initiative, DTI). В 2015—2016 годах проект был сосредоточен на шести отраслях: логистика, СМИ, товары народного потребления, электроэнергия, автомобильная промышленность и здоровье. Он также исследовал четыре крест-темы отрасли: цифровое потребление, Digital Enterprise, социальные последствия и платформы управления. В 2016—2017 годах проект будет распространен еще на 8 отраслей промышленности: химическая промышленность, добыча и металлы, нефть и газ, страхование, авиация, гостиничный бизнес, профессиональные услуги, телекоммуникации, ритейл. Межотраслевыми темами являются платформа управления, влияние политики и регулирование социальных последствий и влияния новых технологий [4].

По оценкам Всемирного экономического форума, цифровизация несет огромный потенциал для бизнеса и общества в течение следующего десятилетия и может принести дополнительно более 30 трлн долл. США доходов для мировой экономики в течение ближайших 10 лет (до 2025 года) (рис. 1).

С развитием интернета рынок электронной коммерции в настоящее время является одним из самых привлекательных направлений в бизнесе в России и за рубежом. В Российской Федерации рынок интернет-коммерции является одним из наиболее активно развивающихся (рис. 2).

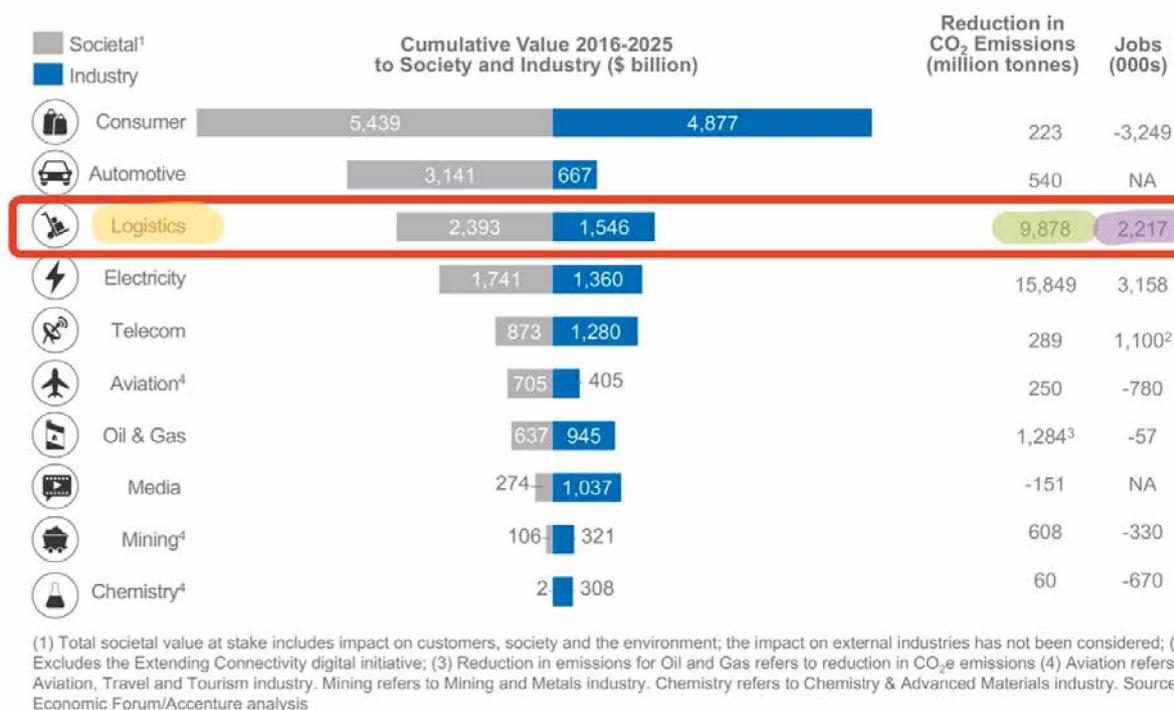


Рис. 1. Объем рынка цифровизации по отраслям

Источник: составлено авторами на основе данных the Digital Transformation Initiative (DTI), <http://reports.weforum.org/digital-transformation/introducing-the-digital-transformation-initiative/>

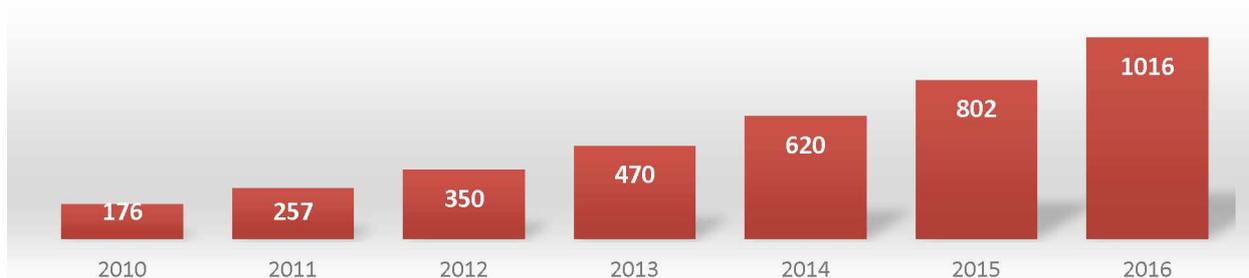


Рис. 2. Объем рынка электронной коммерции России и прогноз на 2014 — 2016 гг., млрд р.

Источник: составлено авторами на основе данных InSales, https://www.insales.ru/blog/2015/09/30/e-commerce_services_report_2015/

Электронный бизнес использует не только прозрачность рынка, но и создает предпосылки для организации электронной сети предприятий. Добиться эффективного управления цепочкой поставок можно только с помощью IT-решений и интернета. Поддержка электронным бизнесом цепочки поставок позволяет реализовать огромный потенциал оптимизации. При этом повышается прозрачность рынков, что ведет к тому, что клиенты и поставщики быстрее и проще находят друг друга, а ценообра-

зование становится прозрачнее. Одновременно повышается эффективность деловых сделок. Исчезает ручная обработка документов, снижается и время обработки документов. Электронный бизнес оказывает серьезное воздействие на качество всей цепочки поставок.

Едва ли не единственным способом сегодня открыть свой успешный малый или средний бизнес без вложений является удаленный онлайн-заработок, т. е. дистанционная торговля. Данная сфера предпринима-

тельства неотъемлема от сферы логистики. Логистика в данном виде предпринимательства выступает в виде фулфилмента (хранение, комплектация, обработка товаров для интернет-магазина), который профессионально занимается доставкой товара, дальнейшим его складированием, а также разрабатывает наиболее выгодную схему поставок, ищет надежных партнеров, проводит расчеты, занимается анализом рынка транспортных услуг, готовит необходимые документы. Проще говоря, задача фулфилмента считается целиком выполненной, если заказанный продукт был доставлен заказчику соответствующего качества в нужном количестве и объеме в нужный срок с минимальными затратами средств и сил.

Сегодня рынок предлагает готовые решения, позволяющие внедрить дополнительную реальность в свой бизнес прямо сейчас. Сфера ее применения простирается от медицины, космоса, производства, логистики до обучения и моделирования поведения в различных ситуациях. Объем продаж в данном секторе, по оценке аналитиков, составляет несколько миллиардов долларов США, но уже к 2020 году будет составлять более 150 миллиардов долларов. Неизбежно принципиальное изменение схемы розничных продаж. Уже сегодня проведенный в США опрос показал, что 61 % покупателей предпочитают делать покупки в магазинах, использующих технологии дополненной реальности.

«Интернет вещей» добрался и до фабричных производств, где он не только видоизменяет производственную логистику, но также бросает вызов бизнес-моделям многих предприятий. Цепочки создания стоимости преобразуются в сети, продукты превращаются в платформы для инновационных услуг, обработка данных в реальном времени приобретает все большее значение. Согласно оценкам, сейчас всего лишь 3,5 % фабрик по всему миру подключены к платформе «интернета вещей». Здесь открывается огромный рынок: возможно, уже через десять лет 75 % всех производственных площадок будут привязаны к цифровым сетям. Потребность в услугах, связанных с анализом производственных данных, уже сейчас стремительно растет.

На взгляд авторов, цифровую экономику на транспорте можно трактовать как IT-платформу для задач инновационного, сбалансированного развития и эффективного использования единой транспортной инфраструктуры. А логистику в цифровой трансформации — как новый механизм ускоренного системного развития экономических систем, основанный на эффективных информационных связях, оптимизированных, ценностных потоках данных, необходимых для решения оперативных и стратегических задач бизнеса. Она затрагивает не только информационное поле систем, обеспечивавших движение материальных потоков и управления сбалансированным развитием инфраструктуры различных видов транспорта, но и систем торгового обмена, производства, управление всеми ключевыми бизнес процессами транспортно-логистических организаций при организации пассажирских и грузовых перевозок, управлении цепочками поставок [5].

Цифровая логистика, по нашему мнению, должна базироваться на IT-поддержке гармонизированных систем и производственно-торгово-экономических процессов по движению товарных, материальных потоков в «цепочках создания стоимости» [6]. Её прикладными задачами являются сокращение временных, трудовых, финансовых потерь, связанных с поиском данных, а также IT-приложений для формирования оптимальных схем бизнес-партнерства на основе эффективного моделирования горизонтальных производственно-экономических и торгово-экономических связей между различными организациями [9].

Интеллектуальная перевозка как инновационный продукт, продукт цифровой логистики, позволяет создать инновационные комплексные транспортные услуги в зависимости от постоянно изменяющихся потребностей клиента. Целевой группой потребителей продуктов цифровой логистики в сфере грузовых перевозок, в первую очередь, становятся предприниматели, предприятия малого и среднего бизнеса, которые сегодня испытывают острую потребность в информационно-аналитических системах и технологиях для целей управления бизнес-процессами в условиях неполной и противоречивой информации.

Цифровая логистика в пассажирском комплексе тесно связана с ключевым проектом интеллектуальная мобильность [3].

Для управления бизнес-процессами, формирования эффективной среды ведения бизнеса в России необходимо создание и использование адекватных условиям не только ИТ-систем, но и внедрения «сквозных» ИТ-технологий, построенных на единой транспортно-логистической и торговой инфраструктуре, обеспечивающей сетевое взаимодействие бизнес-процессов и создание «цепочек ценностей для клиентов».

Так, среди первоочередных задач, которые обеспечивают формирование цепочек (SCM), на наш взгляд, можно выделить оптимизацию информационного потока между всеми участниками цепочек поставок, следствием которой является уменьшение времени простоев, задержек и связанных с этим затрат, увеличение числа лояльных клиентов, повышение доходности за счет повышения качества обслуживания через сокращение времени выполнения заказов и т. п.

Мы разделяем точку зрения авторов, утверждающих, что технология управление цепочками поставок (SCM) сегодня стала рассматриваться как «цифровое SCM, с использованием «Интернета вещей» [7], [8].

Изменяются собственно и название процесса, на место Supply Chain приходит Supply Chain 2.0, а также критерий оптимизации [10]. Теряет актуальность общепринятый в теории логистики экономический критерий «минимум издержек, затрат», на первый план выходит «максимум экономического эффекта, пользы, ценности». Показательной в этой связи является целевой ориентир, новый подход в логистике и управлении цепями поставок КРМС — «управляемая цепь поставок 2.0 — прямой путь к прибыльности».

Выводы

Создание механизма развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов на основе цифровой трансформации логистики позволит создать платформу для сотрудничества для скоординированного развития также и евро-азиатских транспортных связей, развития приоритетных евроазиатских наземных транспортных маршрутов

(коридоров) в рамках проекта ЕЭК ООН — ЭСКАТО ООН [11].

Для формирования отмеченного выше механизма необходимо [5]:

- разработать концепции цифрового транспорта и цифровой логистики;

- разработать методики идентификации точек «ценностей», полезной информации для формирования гармонизированных цепочек стоимости и «беспроводной», прозрачной логистики, нацеленной на достижение общего результата;

- дать описание многомерной модели компетенций, цепочек «знаний»; определить список когнитивных карт, сформировать матрицы компетенций (научных школ, лучших практик) с метками (ключами) компетенций;

- создание новой архитектуры бизнес-систем с беспроводной интеграцией;

- начать работы по ИТ-интеграции производственных процессов смежных предприятий и созданию кросс-отраслевых коопераций;

- создать условия для перехода на сервисные модели потребления традиционных продуктов производства;

- создать проектный офис и Центр компетенций в сфере логистики и транспорта, в который войдут успешные компании, ведущие научно-исследовательские и образовательные организации, ведущие ученые и специалисты различных предметных областей;

- определить оператора цифровой платформы; активизировать работы по унификации и стандартизации технологий, архитектур и бизнес-моделей для решения задач логистики и управления цепями поставок;

- осуществлять кросс-индустриальное тиражирование лучших практик в работе транспортно-логистических компаний;

- готовить кадры для работы в сфере ИТ-логистики, обладающие специальным набором компетенций для создания информационных потоков в цифровой экономике и аналитических приложений по оптимизации бизнес-процессов на различных уровнях управления экономикой.

Очевидно, что достижение коренных улучшений в основных показателях деятельности российских организаций, занятых материальным производством,

транспортной инфраструктурой и торговлей, возможно только при фундаментальном переосмыслении и радикальном изменении бизнес-отношений, перепроектировании транспортно-логистических систем. Здесь речь идет не только о формировании новых схем поставок с использованием действующей транспортной инфраструктуры, но и о развитии последней. А также о нахождении мультимодальных решений, обеспечивающих реализацию важных стратегических направлений движения материальных потоков с использованием новых технологий транспортировки и современных методов управления экономическими процессами. А именно — интегрированных логистических решений, которые опираются на современные методы оценки транзакционных издержек и специфических активов в логистических системах, а также на технологии генерации «умных проектов».

Применение новейших цифровых решений, по нашему мнению, задает вектор для инновационного развития транспортных систем и комплексов, а также определяет актуальность трансформации цифровой логистики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Куприяновский В. П.* Правительство, промышленность, логистика, инновации и интеллектуальная мобильность в цифровой экономике / В. П. Куприяновский [и др.] // Современные информационные технологии и ИТ-образование : международный научный журнал. — 2017. — Т. 13. № 1. — С. 74—96.

2. *Engineering & manufacturing 2025+ Building the world A DHL perspective on future Engineering & Manufacturing Supply Chains* 2015. — p. 39.

3. *Куприяновский В. П.* Интеллектуальная мобильность в цифровой экономике / В. П. Куприяновский [и др.] // *International Journal of Open Information Technologies*. — 2017. — Т. 5. № 2. — С. 55—60.

4. Анализ мирового опыта развития промышленности и подходов к цифровой трансформации промышленности государственных Евразийского экономического союза. Информационно-аналитический отчет.

Евразийская экономическая комиссия. Департамент промышленной политики. — Москва, 2017. — 234 с.

5. *Бубнова Г. В.* Цифровая логистика-инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов / Г. В. Бубнова, Б. А. Лёвин // *International Journal of Open Information Technologies*. — 2017. — Т. 5. № 3. — С. 72—78.

6. *Дунаев.* Логистика современный метод управления в индустрии 4.0 : доклад / Дунаев // Гайдаровский форум-2017, «Россия и мир: выбор приоритетов», секция «Управление изменениями: глобальные цепи поставок и индустрия 4.0» 14 января 2017 г., РАГС. — 30 с.

7. *Zhong R. Y.* Big Data for supply chain management in the service and manufacturing sectors: Challenges, opportunities, and future perspectives / R. Y. Zhong, S. T. Newman, G. Q. Huang, S. Lan // *Computers & Industrial Engineering*. — 2016. — № 101. — P. 572—591.

8. *Толстых Т. О.* Эффекты влияния инновационных изменений на процессы социально-экономического развития региона / Т. О. Толстых, Е. В. Шкарупета, И. А. Шишкин // *Вестник ВГУИТ / Proceedings of VSUET*. — 2017. — Т. 79. № 1. — С. 367—373.

9. *Tolstykh T.* Development of Methods and Models for Analysis the Effectiveness of Commercial Activity of Industrial Enterprises / Т. Tolstykh, Y. Vertakova, S. Sviridova, E. Shkarupeta, I. Shishkin // *Conference Proceedings 6th EACO International Scientific Conference*, 2016. — P. 139—155.

10. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. — 807 с.

11. *Tolstykh T.* Assessment of the Impact of Higher Education Development on the Social and Economic Processes in the Region / Т. Tolstykh, Y. Vertakova, E. Shkarupeta, I. Shishkin and K. Krivyakin // *Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth. Proceedings of the 29th International Business Information Management Association Conference (IBIMA)*, 3—4 May 2017 Vienna Austria. 2017. — P. 2180—2191.