

## ВОЗМОЖНОСТИ ЦИФРОВОГО ПЕРЕХОДА К СМЕШАННОМУ ДВИЖЕНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И НЕАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛАХ

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00452)*

*Введение.* Для повышения производительности контейнерных терминалов по всему миру применяют широкий спектр автоматизированных систем, таких как автоматически управляемое транспортное средство. В настоящее время, как правило, такие транспортные средства используются отдельно от неавтоматизированного оборудования. Совместное использование в контейнерных терминалах требует цифровых инфраструктурных изменений [1,2].

*Результаты.* Автоматизированные транспортные средства в контейнерных терминалах (Automated Yard Tractors, AYT) управляются автономно с помощью датчиков, таких как GPS, радары и лидары. Требуется разработка смешанного интегрированного движения автоматизированного и неавтоматизированного транспорта.

В целях перехода к смешанному трафику предлагается учитывать следующее:

1. Требуются решения по установке дополнительных маяков GPS или другие решения для точного измерения местоположения и ориентации. Решения могут включать в себя стационарные системы камер с передовым программным обеспечением для распознавания транспортных средств. Подобный подход, но с беспилотными транспортными средствами, оснащенными камерами, может предложить большую гибкость по сравнению с фиксированными камерами. Неточное определение ориентации беспилотного транспортного средства может привести к плохой синхронизации с другим оборудованием, попаданию в тупик или даже аварии.

2. Поскольку терминалы во всем мире сталкиваются с растущим давлением с целью быстрого оборота судов, их размеры увеличиваются. Эти изменения также требуют больших флотов транспортных средств для перемещения контейнеров в целях удовлетворения требований к производительности, например, времени оборота судна (VTT). Соответственно, следует точно определять количество транспортных средств в системе с учетом желаемой производительности терминала. Автоматизация транспорта требует большего количества транспортных средств для достижения той же производительности. Это происходит главным образом из-за цифровых систем безопасности, требуемых для беспилотного транспорта.

3. Как правило, в терминалах с транспортом, управляемым вручную, водители назначаются одному крану для упрощения задач. При развертывании беспилотного транспорта это не требуется и может быть введена система полного или частичного объединения. Это увеличивает гибкость флота и может обеспечить надежное решение в условиях неопределенности.

4. Развертывание беспилотного транспорта и цифровых систем управления позволяет использовать динамические правила дорожного движения с параметрами, меняющимися в зависимости от состояния терминала, например, от величины VTT. Практики должны сбалансировать потенциальное увеличение эксплуатационных характеристик из-за динамических правил трафика с понятностью правил для неавтоматизированной части смешанного трафика.

5. Решающее значение в управлении беспилотным транспортом имеют бортовые датчики и коммуникационные технологии. Транспорт связывается друг с другом и обменивается информацией о собственном статусе, а также о трафике (например, препятствиях). Система управления должна выдавать оповещения (например, об авариях, объездах, рекомендациях по скорости и т. д.) Сенсоры должны быть в состоянии точно измерить относительное расстояние, угол и скорость транспорта по сравнению со всеми близлежащими транспортными средствами. Передовые продольные датчики должны иметь достаточную дальность действия, чтобы обеспечить возможность безопасных аварийных остановок. Датчики, обращенные назад, должны

обнаруживать потенциальные угрозы столкновения сзади. Они также необходимы для определения доступного расстояния при смене полосы движения. Боковые датчики также служат последней цели. Они обнаруживают, есть ли какое-либо транспортное средство в непосредственной близости.

6. Контейнерные терминалы должны принять четкие правила смешанного дорожного движения и согласования скорости между пилотируемыми и беспилотными транспортными средствами [3]. Это обеспечит компромисс между соблюдением требованиями безопасности, эффективной работой и оптимальным количеством используемых транспортных средств. Нарушение скорости выявляется немедленно и может привести к соответствующим вмешательствам. Кроме того, благодаря цифровому управлению ограничения скорости могут быть динамически распределены в течение дня, в зависимости от состояния системы (например, уменьшить ограничение скорости в часы пик).

7. Предлагается использовать децентрализованную систему управления движением, в которой беспилотный транспорт самостоятельно контролирует свое движение с использованием современных систем датчиков для отображения окружения [4]. При этом надо учитывать характеристики различных типов иерархического контроля с точки зрения эффективности, масштабируемости и надежности.

8. Для удовлетворения заявленных требований к работе терминала желательно использовать комплекс технологий, например, адаптивные, самоорганизующиеся системы, основанные на мультиагентной технологии, с применением объектно-ориентированного программирования, искусственного интеллекта, телекоммуникаций и параллельного вычисления; Интернет вещей (IoT) и другие [5].

*Будущие исследования.* Необходимы дальнейшие исследования для разработки моделей для оптимального проектирования и управления. В частности, важно разработать систему, основанную на правилах, которая гарантирует безопасный трафик в контейнерном терминале.

*Заключение.* В статье рассмотрены потенциальные выгоды от введения автоматизированных транспортных средств в контейнерных терминалах (АУТ) в сравнении с трудностями, которые приносит смешанный трафик. Для решения возникающих при смешанном движении беспилотных и пилотируемых транспортных средств проблем предлагается процесс перехода к самоорганизующейся мультиагентной системе на основе датчиков, обеспечивающей эффективную и безопасную обработку контейнеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Майданова С.А. Ильин И.В. Стратегический подход к цифровой трансформации глобальной судоходной контейнерной линии // Логистика и управление цепями поставок, 2018, № (88), С. 14-28
2. Швецов В.Л., Прохоров А.В., Ильин И.В. Транспортные модели в системе государственного управления. Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 5 (85). С. 20-27.
3. P. Loannou, A. Bose. "Evaluation of mixed automated/manual traffic," USC CATT Report No. 97-09-10, September 1997.
4. M. Mes, M. Van Der Heijden, A Van Harten. "Comparison of agent-based scheduling to look-ahead heuristics for real-time transportation problems," European journal of operational research, 2007, pp. 59-75.
5. Дубгорн А.С., Ильин И.В., Левина А.И. Технология "Интернет вещей" в архитектуре интеллектуальных транспортных систем. Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 6 (72). С. 99-103.

## ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА SMART CITY И SMART PORT

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00452)*

*Введение.* Современные условия хозяйствования характеризуются глобализацией, растущими темпами роста международной торговли, развитием технологий в парадигме Индустрия 4.0. Одно из наиболее популярных направлений развития - это концепция «Умный город» (Smart City). В «Умном городе» желательно иметь «Умный порт» (Smart Port) как одну из составляющих. Smart Port является более конкурентоспособным, решающим задачи управления клиентами и потоком грузов. Глобализация грузопотоков, развитие мировой экономики и международного товарообмена требуют все более сложных схем для доставки грузов и оптимизации расходов при перевозке и хранении товаров, определяя растущий спрос на комплексные транспортно-логистические услуги. Также существует такое понятие, как «Умная логистика», которая является частью умного города. Международные логистические операторы (транспортные компании) получают возможность решить задачу формирования персонализированного ответа на потребности клиентов [1,2].

*Существующие цифровые технологии для Умного порта.* Конкурентоспособность морских портов можно определить способностью комплексно удовлетворять требованиям клиентов к характеристикам логистических процессов в рамках цепей поставок, удерживать существующий грузопоток, а также завоевывать новый, ведя конкурентную борьбу как на внутреннем, так и на внешнем рынках за счет качественного совершенствования предоставляемых логистических услуг [3]. Единая информационная система по всей цепочке создания стоимости позволяет снижать операционные издержки в логистической цепочке, диверсифицировать бизнес и обеспечивать высокий уровень лояльности клиентов.

С учетом растущего объема перевозок современный порт должен обеспечивать высокую производительность, надежность и эффективность обработки грузов, сокращение времени стоянки судна в порту, бесперебойную работу. Это требует изменений в организации логистики и применения современных цифровых технологий.

В рамках концепции цифровизации и перехода к концепции «Умный порт» уже используются такие технологии как автомобили без водителей, Интернет вещей, большие данные, дополненная реальность, роботы, 3D печать.

Например, в Италии идет работа над проектом «Smart Tunnel», целью которого является создание платформы для автоматизации логистических услуг с целью повышения их эффективности [4]. Эта работа предполагает моделирование бизнес-процессов, коммуникационных потоков в логистических процессах. В порту Шанхая используется специально разработанная информационная система, обеспечивающая крайне низкую вероятность ошибки и потери контейнера. В порту Роттердама используется платформа PORT FORWARD, которая дополнительно предлагает цифровые решения для грузоотправителей, экспедиторов и трейдеров, которые хотят повысить свое понимание всех тонкостей логистических цепей и контролировать их.

*Проблемы и перспективы.* Для обеспечения поставленных задач цифровизации портов нужна логистическая цифровая инфраструктура, ключевыми элементами которой являются: выделенные логистические веб-сервисы, которые собирают, отображают и распределяют запросы на перевозку; адаптивные планировщики, индивидуально предоставляемые логистическим компаниям и организациям в качестве веб-ориентированных услуг и составляющие расписания передвижения товаров и людей; Интернет вещей, обеспечивающий связь с логистическими ресурсами, в том числе связь между собой клиентов, заказов, грузовых автомобилей, поездов, кораблей, участков трасс, заправочных пунктов и т.д [5].

Среди ближайших необходимых цифровых изменений можно выделить основные:

1. Автоматический сбор данных о местоположении груза и характеристики окружающей среды (для специфичных грузов).
2. Автоматический анализатор данных о загрузке/сроке освобождения транспорта по маршруту.
3. Платформа для анализа лучших ставок для перевозок, в том числе для мультимодальных перевозок.
4. Блокчейн-системы для повышения уровня прозрачности деятельности всех участников процесса перевозки.

Для осуществления программы цифровизации компаниям необходимы:

1. Инвестиции в ИТ-решения.
2. Реорганизация внутренней деятельности согласно правилам цифрового мира, переквалификация специалистов
3. Выработанная программа постепенного перехода к новейшим технологиям.

Для крупных компаний целесообразны следующие шаги по постепенному переходу к цифровым технологиям:

1. Переключение внимание владельцев бизнеса на цифровые решения, позволяющие оптимизировать бизнес-процессы, сократить операционные расходы, повысить эффективность деятельности компании.
2. Поиск разработчиков под конкретные нужды компаний, которые позволят решить повседневные рутинные процессы.
3. Мониторинг мировых решений, поиск узких мест в собственной компании, последующая автоматизация и роботизация, в том числе с применением искусственного интеллекта.

Малым компаниям рекомендуется использовать возможности кооперации с партнерами для создания экосистем, в которых все участники смогут оптимизировать свои бизнес-процессы, а также искать оптимальные общерыночные решения с учетом мировых тенденций.

Цифровая революция позволит компаниям увеличить клиентскую базу и прозрачность деятельности участников перевозки, лучше и быстрее определять цены перевозок и принимать правильные и быстрые решения о продажах, которые в конечном счете повысят прибыль компаний.

Основными направлениями развития цифровизации в отрасли можно считать упрощение и выведение на новый уровень документооборота, Интернет вещей и искусственный интеллект [6].

*Заключение.* Концепция Умного города, включающая в себя в числе прочего Умный порт, является безусловно перспективным направлением развития городов, которое обеспечит безопасность жителей, оптимальное расходование ресурсов и рациональное управление городом. В крупнейших передовых мировых портах есть примеры успешного внедрения цифровых технологий и инноваций. Эти решения дают существенное улучшение показателей работы портового терминала и удовлетворенности клиентов. Такие решения охватывают не только сам портовый терминал, но и деятельность транспортных логистических операторов. Для остальных портов внедрение рассмотренных в статье цифровых технологий является безусловно целесообразным. Начинать работу следует с усовершенствования электронного документооборота, использования Интернета вещей и искусственного интеллекта. Всё это обеспечит повышение качества работы порта и его конкурентоспособность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. P. H. Tseng, C. H. Liao, "Supply chain integration, information technology, market orientation and firm performance in container shipping firms". The International Journal of Logistics Management, 26(1), 2015, pp. 82-106.
2. K. R. Ahn, S. Y. Lee, "Logistics service model for sustainability of supply chain". Information (An International Interdisciplinary Journal), 17(9), 2014.
3. Майданова С.А. Ильин И.В. Стратегический подход к цифровой трансформации глобальной судоходной контейнерной линии // Логистика и управление цепями поставок, 2018, № (88), С. 14-28

4. Bisogno, M., Nota, G., Saccomanno, A., & Tommasetti, A. (2015). Improving the efficiency of Port Community Systems through integrated information flows of logistic processes
5. Alesinskaya, T.V., Arutyunova, D.V., Orlova, V.G., Ilin, I.V., Shirokova, S.V. Conception BSC for investment support of port and industrial complexes (2017) Academy of Strategic Management Journal, 16 (Specialissue1), pp. 10-20.
6. Дубгорн А.С., Ильин И.В., Левина А.И. Технология “Интернет вещей” в архитектуре интеллектуальных транспортных систем. Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 6 (72). С. 99-103.

## ДРАЙВЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00452)*

*Введение.* Цифровая трансформация — это процесс интеграции цифровых технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующий внесения коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг. Использование цифровых технологий, являющихся основной движущей силой цифровой трансформации, обеспечивает организационные изменения, позволяющие существенно улучшить производительность (повысить эффективность) деятельности компаний [1].

Создание новых принципов функционирования бизнес-среды, новых цифровых бизнес-моделей и архитектур связано с фундаментальным реинжинирингом и пересмотром существующих ограничений деятельности экономических субъектов. Статья направлена на выявление ключевых заинтересованностей основных участников национальной бизнес среды и формирование на этой основе требований к новой цифровой экономике [2,3].

Было проведено исследование методом анализа информации из открытых источников с целью определить существующий уровень цифровизации в России, в том числе в сравнении с мировым опытом. Выявлено, что в России созданы отдельные предпосылки и очень высоки ожидания в области цифровизации экономики. Важно выявить основные тренды цифровой трансформации в России, отобразить на основании сравнения с ситуацией в мире направления, требующие углубленного развития, определить ключевых стейкхолдеров российского бизнеса и их движущие силы для развития цифровизации с целью цифровой трансформации всей экономической системы государства, от макро- до микро-уровня.

*Методология.* Методологической основой настоящего исследования стали подходы бизнес-инжиниринга и архитектуры предприятия, позволяющие осмыслить внутреннюю структуру бизнеса, формирующуюся, в том числе, в ответ на запросы и ожидания внешней среды и заинтересованных сторон (т.н. стейкхолдеров) [4]. Также используется понятие мотивационного расширения, под которым понимается модель внешних сил (заинтересованных сторон, драйверов развития ситуации, ограничений, требований, оценок), которые влияют на формируемую архитектуру бизнеса. В настоящей статье модель мотивационного расширения применяется для процессов цифровой трансформации российского бизнеса [5].

*Моделирование мотивационного расширения цифровой трансформации.* Было выделено 4 основные группы стейкхолдеров российского бизнеса, каждая из которых обладает своими особыми характеристиками и особыми ожиданиями от применения цифровых технологий:

- Государство – подразумевает как национальную экономику в целом, так совокупность государственных и муниципальных органов, так или иначе влияющих или имеющих заинтересованность в бизнес-среде и её субъектах в рамках рассматриваемой страны.
- Рынок как институциональная среда – вся совокупность рыночных субъектов, их взаимоотношений, внутренних регуляционных механизмов;
- Отрасли народного хозяйства – различные предметные области экономики, обладающие своими специфическими объектами деятельности и технологиями реализации этой деятельности;
- Юридические лица и частные предприниматели – основные субъекты бизнес-среды, осуществляющие свою предпринимательскую деятельность в данном государстве.

Основной заинтересованностью государства в сфере экономики является возможность стабильного роста национальной экономики. С точки зрения возможностей цифровых технологий для этого необходимо обеспечить прозрачность деятельности подотчётных государственным и муниципальным органам субъектов бизнес-среды, а также эффективность коммуникаций государственных органов и бизнеса и доступную городскую инфраструктуру.

Рынок как среда для осуществления бизнеса заинтересован прежде всего в общем повышении качества оказываемых услуг и производимых продуктов, а также в конкурентоспособности национальных продуктов и услуг на глобальном рынке. Цифровые технологии в этом направлении могут способствовать повышению эффективности коммуникаций рыночных субъектов, а также в гарантии надёжности договорённостей субъектов, в т.ч. и на глобальном рынке (в частности с использованием регуляторного механизма заключения электронных контрактов с применением технологии блокчейна).

Отдельным бизнес-субъектам (юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям) важно обеспечить возможность выхода на более широкую аудиторию потребителей, повысить качество информационного обмена внутри субъекта, оптимизировать процессы по самым различным критериям.

Важной составляющей эффективной системы национального бизнеса является наличие единого информационного пространства, доступного всем участникам бизнес среды. Перечисленные стейкхолдеры и их ключевые заинтересованности представлены в модели мотивационного расширения цифровой трансформации на Рис.1.

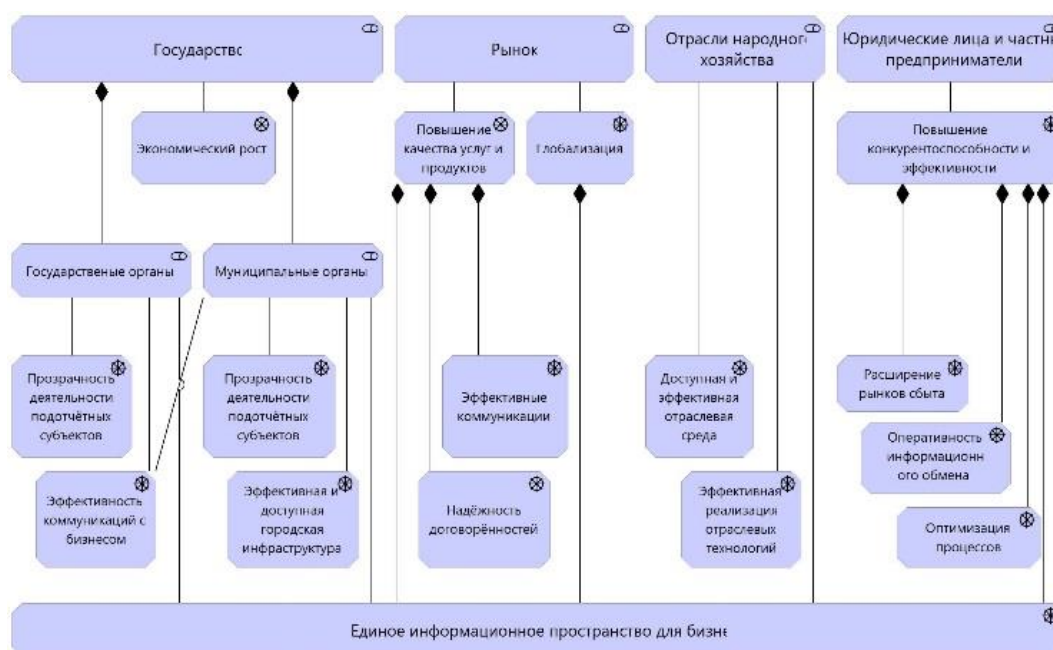


Рис.1. Модель мотивационного расширения системы российского бизнеса при переходе к цифровой экономике.

Для удовлетворения перечисленных в модели на Рис.1 потребностей бизнеса при переходе к цифровой экономике могут быть использованы следующие цифровые технологии:

- электронные платформы;
- Интернет вещей;
- большие данные, предиктивная аналитика;
- блокчейн;
- киберфизические системы;
- межмашинное взаимодействие.

*Заключение.* В настоящей статье выявлены основные заинтересованности ключевых стейкхолдеров в цифровой трансформации бизнеса, а также возможности цифровых технологий для удовлетворения этих потребностей. Результаты проведённого анализа создают основу для формирования принципов перехода к цифровой экономике, а также принципов функционирования российского бизнеса в условиях цифровой трансформации. Компании должны быть готовы к организационным изменениям, иметь четкую стратегию цифровой трансформации, понимать целевую бизнес-модель и провести соответствующий реинжиниринг бизнес-процессов для того, чтобы проекты цифровизации принесли свою основную ценность – увеличили прибыльность и эффективность бизнеса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. What is digital transformation? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.hpe.com/ru/ru/what-is/digital-transformation.html> (дата доступа: 10.08.2019)
2. Borremans, A.D., Zaychenko, I.M., Piashenko, O.Yu. Digital economy. IT strategy of the company development (2018) 170, 01034.
3. Барановский В.Ю., Зайченко И.М. Формирование стратегической карты управления предприятием на основе концепции цифровой трансформации бизнеса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т.11. № 3. С. 185-193.
4. Ilin, I., Grigoreva, A. How stakeholders make decision about changes in enterprise architecture. Cases in private business and public organization (2017) 2018, pp. 50-62.
5. CIO Council. Federal Enterprise Architecture Framework Version 1.1. September 1999. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.enterprise-architecture.info/Images/Documents/Federal%20EA%20Framework.pdf> (дата доступа: 15.08.2019).



## ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

*Введение.* Человеческий капитал может быть представлен как инвестиции, которые необходимо делать в человеческие ресурсы для повышения экономической производительности [1,2]. Теоретическая основа теория человеческого капитала представлена в работах Шульца [3], Сакамота и Пауэрса [4] и Псахаропулоса и Вудхолла [5]. Теория человеческого капитала основывается на предположении, что образование является весьма полезным и даже необходимым для повышения производительного потенциала населения. В работе [6] человеческий капитал рассматривается как важный источник международной конкурентоспособности, поскольку человеческий капитал должен увеличивать производительность труда.

*Целью работы* является определение потенциала развития человеческого капитала России к 2025 г. за счет цифровизации ее экономики. Для достижения поставленной цели было сделано прогнозирование производительности труда в России с учетом развития ее цифровой экономики до 2024 г. включительно и сравнение полученных прогнозных данных с показателями производительности других стран.

*Актуальность.* Россия остро нуждается в повышении конкурентоспособности на международной арене. На сегодняшний день основой валового внутреннего продукта страны является сырьевая отрасль экономики, потенциал ее развития ограничен физическими объемами природных ископаемых и международными ценами на сырье. Наибольший потенциал развития в современной экономической системе заложен в развитии экономики знаний, наукоемких отраслях промышленности и сфере цифровизации бизнес-процессов [7], развитие которых в наибольшей степени будет способствовать повышению конкурентоспособности России.

Производительность труда в России по состоянию на 2015 г. уступает производительности таких развитых стран мира как Великобритания, Германии, Испании, Италии, Франции, Швеции, США и других. Наиболее близкий показатель производительности у Польши, который превосходит производительность России на 21% [8].

Правительство РФ разработало национальный проект «Цифровая экономика», в котором предусмотрено финансирование развитие кадров для цифровой экономики в размере 143,1 млрд руб. на период 01.10.2018 – 31.12.2024. Таким образом, будет сделан серьезный вклад в увеличение стоимости человеческого капитала страны, который должен привести к повышению производительности труда и стать источником международной конкурентоспособности.

*Методология*

Для прогноза производительности труда использовались данные из открытых источников по внутреннему валовому продукту (Федеральная служба государственной статистики РФ) и внутреннему валовому продукту с учетом паритета покупательской способности (International Monetary Fund). Для прогноза численности занятых в экономике использовался метод корреляционно-регрессионного анализа на основании данных Федеральной службы государственной статистики РФ за 2013-2018 гг. Для прогноза производительности труда также использовались прогноз компании McKinsey, предусматривающий возможность прироста ВВП России к 2025 г. за счет роста цифровой экономики дополнительно на 4,1-8,9 трлн руб. в ценах 2015. Для перевода цен 2015 г. в цены на конец 2024 г. использовался показатель инфляции, спрогнозированный Министерством экономического развития РФ. Показатель прироста ВВП был также откорректирован на паритет покупательской способности. Производительность труда на конец 2024 г., определенная с использованием прогнозов McKinsey, составила 85-89 тыс. долл. США/чел. При построении прогнозов было сделано допущение, что производительность труда с 2019 по 2024 гг. будет расти равномерно.

*Результаты*

В работе представлено 3 варианта прогнозного роста производительности труда в РФ:

1. Базовый, полученный расчетно на основании прогнозов Министерства экономического развития РФ по росту ВВП и численности трудоспособного населения, занятого в экономике, спрогнозированного на основании данных Федеральной службы государственной статистики РФ.

2. Умеренно оптимистический, полученный расчетно на основании прогнозов McKinsey по минимальной границе роста ВВП и численности трудоспособного населения, занятого в экономике, спрогнозированного на основании данных Федеральной службы государственной статистики РФ.

3. Оптимистический, полученный расчетно на основании прогнозов McKinsey по максимальной границе роста ВВП и численности трудоспособного населения, занятого в экономике, спрогнозированного на основании данных Федеральной службы государственной статистики РФ.

Результаты прогноза роста производительности труда в РФ до 2024 г. включительно представлены на рисунке 1.

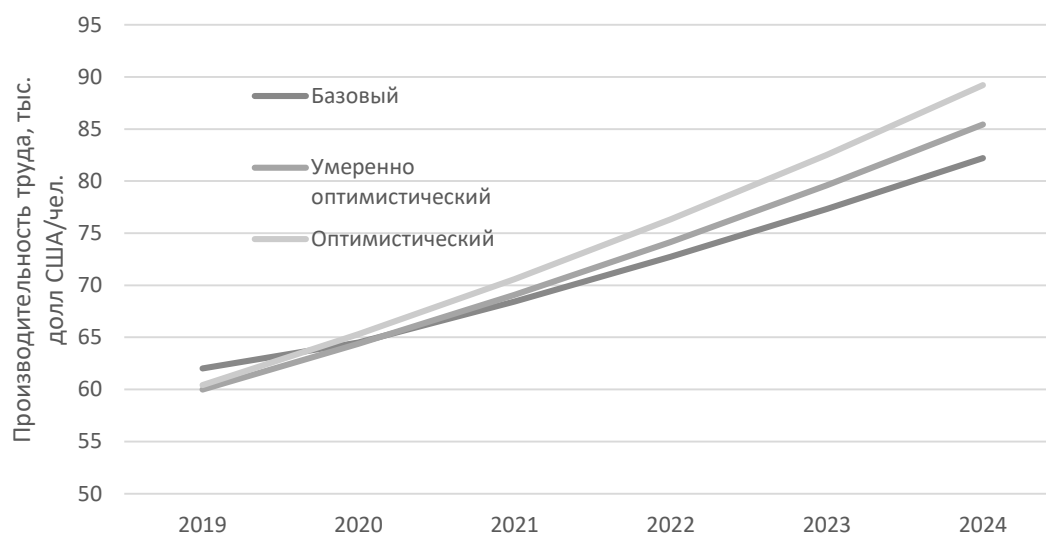


Рисунок 1 прогноз роста производительности труда в РФ до 2024 г.

Анализ прогнозов, представленных на сайте Министерства экономического развития РФ, позволил определить, что производительность труда расчетно составит 82 тыс. долл. США/чел. в 2024 г. При осуществлении прогнозов о росте ВВП страны к 2025 году на 4,1–8,9 трлн руб. производительность труда расчетно составит 85–89 тыс. долл. США/чел. в 2024 г.

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровизация экономики России повысит показатель производительности труда к 2025 г. на 71,5% в сравнении со значением этого показателя в 2015 г. при осуществлении оптимистического сценария развития страны. То есть ежегодный прирост производительности в России должен составлять 5,5%.

#### *Вывод*

Производительность труда, которая в данной работе определяет эффективность использования человеческого капитала, в России по состоянию на 2015 г. уступает производительности стран США, Великобритании, Германии и ряда других стран и наиболее приближен к показателю Польши. При наиболее оптимистическом варианте развития цифровой экономики в России эффективность использования человеческого капитала имеет потенциал к росту к 2025 г. на 71,5% в сравнении со значением этого показателя в 2015 г. Таким образом, эффективность использования человеческого капитала в России к 2025 г. превысит показатель эффективности использования человеческого капитала в Польше в 2015 г. и на 3% не достигает показателя производительности в странах Великобритании, Германии, Испании, Италии, Франции и Швеции по состоянию на 2015 г.

Таким образом, у России есть существенный потенциал развития человеческого капитала к 2025 г. за счет цифровизации ее экономики. Однако надо отметить, что цифровизация глобальна и позволяет лишь не отставать от развития других стран мира.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ployhart R. E., Nyberg A. J., Reilly G., M. A. Maltarich. Human capital is dead; long live human capital resources! // J. Jr. of Man., vol. 40, 2013, pp. 371-398. DOI: 10.1177/0149206313512152.
2. Ончурова Ю.А., Алексеева Н.С. Проблемы при оценке качества сотрудника // Сб. науч. стат.: Неделя науки СПбПУ. Инженерно-экономический институт. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-экономический институт; отв. ред.: О.В. Калинина, С.В. Широкова. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2015. С. 440-442.
3. Schultz Th. W. Investment in human capital // J. The Am. Ec. Rev., vol. 51, March 1961, pp. 1-17.
4. Sakamoto A., Powers P. A. Education and the dual labour market for Japanese men // J. Am. Soc. Rev., vol. 2, 1995, pp. 222-246.
5. Psacheropoulos G., Woodhall M. Education for Development: An Analysis of Investment, Choice, New York: Oxford University Press, 1997.
6. Kianto A., Andreeva T., Pavlov Y. The impact of intellectual capital management on company competitiveness and financial performance // J. Kn. Man. Res. & Pr., vol. 11, 2013, pp. 112-122. DOI: 10.1057/kmrp.2013.9.
7. Алексеева Н.С. Анализ изменения интеллектуального капитала предприятия под влиянием цифровизации бизнес-процессов // Сб. науч. стат.: Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025. Под редакцией А.В. Бабкина. СПб: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2019. С. 316-321.
8. Аптекаман А. Цифровая Россия: новая реальность, 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/russia/our%20insights/digital%20russia/digital-russia-report.ashx> (дата обращения 01.07.2019).

## НАУКОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА

*Введение.* Цифровой маркетинг появился не так давно [1]. Его развитие связано с развитием цифровых технологий и их широким распространением [2]. Цифровой маркетинг представляет собой комплекс мероприятий по продвижению товара, работы, услуги, компании, бренда или человека по средствам цифровых каналов передачи информации. Такими каналами могут являться цифровое телевидение, мобильные телефоны, планшеты, стационарные компьютеры, также к каналам распространения информации относятся социальные сети, электронная почта, сайты, блоги и т.д. [3] Инструменты цифрового маркетинга не являются заменой традиционных маркетинговых технологий, а лишь дополняют и расширяют их. С их помощью можно привлечь онлайн-аудиторию и перевести ее как в офлайн-рынок, так и оставить на онлайн-рынке.

*Целью работы* является выявление направлений развития цифрового маркетинга на основе мониторинга наукометрической базы данных для выявления наиболее перспективных из них в будущем.

*Актуальность.* Цифровой маркетинг развивается очень интенсивно, что обусловлено скоростью цифровизации общества и предпринимательской деятельности [4]. Рынок цифрового маркетинга предлагает различные инструменты привлечения внимания аудитории [5]. Многие из предлагаемых инструментов являются популярными и знакомыми широкой аудитории. Несмотря на их известность, эффективность и перспективность их развития неодинакова. Какие из направлений цифрового маркетинга будут развиваться – актуальный вопрос современного рынка маркетинговых услуг. В данной работе делается попытка дать ответ на этот вопрос на основании анализа публикационной активности, представленной в международной базе «Scopus».

### *Методология*

Для проведения анализа использовалась универсальная библиографическая и реферативная база данных «Scopus». В поиске были задействованы материалы научных и профессиональных журналов, конференций, серийных книжных изданий. Выбор ключевых терминов исследования сделан на основании работы Т.В. Дивиной [6].

### *Результаты*

В работе были исследованы публикации по следующим направлениям цифрового маркетинга: веб-маркетинг, цифровой маркетинг, маркетинг социальных сетей, онлайн-маркетинг, интернет маркетинг, контент маркетинг, мобильный маркетинг и маркетинг электронной почты (email). Количество публикаций по этим направлениям цифрового маркетинга после ранжирования представлено в таблице 1.

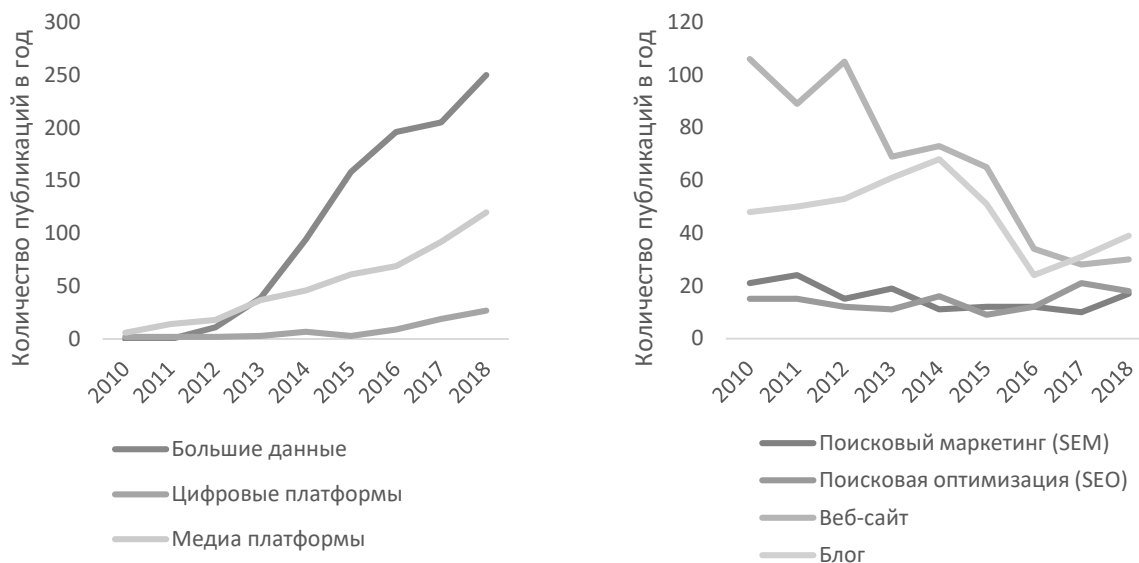
Таблица 1 Проранжированные направления исследований цифрового маркетинга по состоянию за 2018 г.

Маркетинг	Количество публикаций	Доля публикаций
Веб	415	0,39
Цифровой	177	0,16
Социальных сетей	164	0,15
Онлайн	136	0,13
Интернет	62	0,06
Контент	57	0,05
Мобильный	48	0,04
Email	17	0,02
Сумма	1076	1,00

Около 40% публикаций, представленных в базе Scopus в 2018 г., посвящены веб-маркетингу, что делает это направление цифрового маркетинга самым перспективным на ближайшее время. Более чем в 2 раза по количеству меньше публикаций, посвященных цифровому маркетингу,

маркетингу социальных сетей и онлайн-маркетингу. Менее 10% публикаций в сфере цифрового маркетинга приходится на интернет маркетинг, контент маркетинг, мобильный и email маркетинг.

В работе были проанализированы такие направления цифрового маркетинга как цифровые платформы и медиа платформы, а также исследования больших данных, что представлено на рисунке 1а. Отдельно на рисунке 1б представлен график публикационной активности по поисковому маркетингу, поисковой оптимизации, веб-сайтам и блогам.



а) Развитие больших данных, цифровых и медиа платформ

б) Спад поискового маркетинга, поисковой оптимизации, веб-сайтов и блогов

Рисунок 1 различные тренды публикационной активности в направлениях цифрового маркетинга

Проведенное исследование показывает экспоненциальный рост работ, посвященных большим данным. Меньшую, но все же значительную активность авторы публикаций проявляют в работе с цифровыми платформами и медиа платформами (рис. 1а). Выдвинутая первоначально авторами гипотеза о том, что в области цифрового маркетинга будут активно развиваться такие каналы донесения информации до потребителя как блоги и веб-сайты, а также работа по поисковому маркетингу и поисковой оптимизации не подтвердилась (рис. 1б). За рассматриваемый период в год в среднем выходит 16 публикаций по поисковой оптимизации и 14 публикаций по поисковому маркетингу, что значительно уступает по количеству исследований, например, исследованиям в области онлайн-маркетинга. Количество исследований по использованию блогов и веб-сайтов в цифровом маркетинге постепенно уменьшается.

#### Вывод

Проведенное исследование показывает стабильный интерес к маркетингу в цифровую эпоху. На дату исследования наибольшей популярностью пользуются следующие направления цифрового маркетинга в порядке убывания: веб-маркетинг и цифровой маркетинг, маркетинг социальных сетей и интернет маркетинг, контент и мобильный маркетинг, а также маркетинг, осуществляемый посредством электронной почты. Первые четыре из указанных направлений являются наиболее перспективными, согласно проведенному наукометрическому анализу. За рассмотренный период активно увеличивается количество публикаций, посвящённых использованию больших данных в маркетинге, развитию цифровых и медиа платформ, что в скором будущем можно оказать влияние на технологии маркетинговой работы с потребителями. По данным проведенного наукометрического анализа на основе работы с базой «Scopus», работа с блогами, веб-сайтами, а также поисковой оптимизацией и поисковыми технологиями в цифровом маркетинге не столь популярна в среде исследователей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аренков И.А., Крылова Ю.В., Ценжарик М.К. Клиентоориентированный подход к управлению бизнес процессами в цифровой экономике // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 6. С. 18-30.

2. Бабкин А.В., Байков Е.А. Стратегическое планирование выхода предприятий на зарубежные рынки в условиях новой экономической реальности // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 4. С. 19-30.
3. Злобина Н.В., Завражина К.В. Маркетинг в социальных сетях: современные тенденции и перспективы // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 6 (233). С. 166-172.
4. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Экономика и управление. 2019. № 6 (164). С. 16–25. DOI: 10.35854/1998-1627-2019-6-16-25.
5. Андреева И.В., Алексеева Н.С. Методики маркетингового анализа рынков // Сб. науч. стат.: Неделя науки СПбПУ. Инженерно-экономический институт. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Инженерно-экономический институт; Отв. ред.: О.В. Калинина, С.В. Широкова. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2015. С. 386-388.
6. Дивина Т.В. Основные инструменты цифрового маркетинга // Актуальные вопросы современной экономики, 2019, № 1, С. 260-282.

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЦИФРОВОГО ТИПА ЕВРАЗИЙСКОГО  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

*Введение.* Экономическая природа логистики позволяет рассматривать её как интеграционный элемент стабилизации воспроизводственных отношений в хозяйственных системах разного уровня сложности. Интеграционный потенциал логистики реализуется и в экспортно-импортных торговых операциях, проблемы оптимизации которых, рассматриваются в специальном разделе международной логистики.

Международная логистика и управление цепями поставок претерпевают революционные преобразования; вырисовываются контуры новой цифровой парадигмы логистики. Зарубежный опыт управления цепями поставок, показывает, что цифровизация охватывает все функциональные области и ключевые активности логистики. Всё большее внимание учёных и практиков привлекают цифровые трансформации в глобальных цепях поставок [1].

Возможности рационализации экспортно-импортных торговых операций учёные связывают с созданием экосистем цифровых транспортных коридоров и повышением транзитного потенциала государств-членов ЕАЭС [2]. Очевидно, что эффективный международный товарообмен предполагает не только учёт региональных и отраслевых особенностей участников торговли, но и выработку единых стандартов формирования хозяйственных связей.

*Целью работы* является исследование вопросов цифровой трансформации экспортно-импортных торговых операций при проектировании логистической системы Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

*Актуальность.* Современная мировая торговля характеризуется усложнением экспортно-импортных торговых операций. Это обусловлено целым рядом негативных факторов, главными из которых стали протекционистские меры США, различные формы санкционных ограничений против России и другие точечные торговые войны. Рост протекционизма существенно изменил сложившиеся глобальные цепи поставок. Для уравнивания глобальных торговых потоков и поддержки устойчивости глобального рынка страны объединяются в союзы и ассоциации, интегрируя совместные усилия в этом направлении [3].

Обобщение различных точек зрения на развитие цифровых трансформаций в международной логистике показало, что повышение эффективности экспортно-импортных торговых операций в ЕАЭС возможно на основе интеграции стран-участниц в рамках макрологистической системы платформенного типа, функционирующей с использованием механизма «Единое окно» и принципов сетецентризма.

*Описание предметной области*

В современных экономических условиях подсистемы и элементы такой сверхсложной логистической системы интегрированы в единое целое цифровым потоком. Логистическую систему Евразийского экономического союза определим, как большую, сложную, социально-экономическую структуру, объединяющую совокупность связанных между собой и с внешней средой подсистем и элементов международной торговли, обеспечивающих достижение общесистемной цели на основе интеграции экспортно-импортных товаропотоков, координируемых в рамках цифровой платформы.

По сути, речь идёт о логистической системе цифрового типа, где экспортно-импортные товаропотоки обретают формат цифровой субстанции и представляют собой «совокупность коммуникационных технологий, регуляторов цифровых преобразований, сетей, мессенджеров, облачных технологий и платформ» [4].

Для логистической системы ЕАЭС исходным понятием является виртуальная форма организации экспортно-импортных потоков. В такой системе существенную роль играет интеграционная составляющая и формирование единого информационного пространства (цифровых платформ) с использованием облачных технологий и искусственного интеллекта. При этом внутренние процессы системы не только функционально дополняют друг друга, но и

вписываются в изменения внешней среды на принципах: глобального доступа к ресурсам без посредников; предоставления ресурсов в аренду; использования волонтерской модели; сетецентричного управления.

Успешность ЛС ЕАЭС в значительной степени зависит от согласованности действий всех её участников. Такую согласованность способен обеспечить механизм «Единое окно» и его интеллектуальные приложения.

Формы организации цифрового пространства могут обретать вид цифровой платформы, как «особой коммуникационной среды, позволяющей в потоковом режиме принимать, генерировать, анализировать сведения о состоянии систем поставок; прогнозировать качественные и количественные состояния элементов системы; своевременно принимать профилактические меры, предотвращая поломки. В совокупности это позволяет существенно (в разы) повысить эффективность системы и сократить в десятки раз затраты на её администрирование» [4, с.24].

#### *Результаты*

При формировании цифровой платформы логистической системы ЕАЭС применяется механизм «Единое окно» с использованием технологий искусственного интеллекта.

Технологии искусственного интеллекта трансформируют способ взаимодействия участников логистической системы друг с другом и с программными продуктами. Виртуализация логистической деятельности и создание интеллектуальных логистических систем - результат согласованности действий применения технических и сенсорных устройств на основе искусственного интеллекта. Эти технологии станут сливаться с цифровыми сетями, что приведёт к появлению тесно взаимосвязанных систем устройств, способных к упорядочиванию потоков информации, поступающих к пользователю с помощью персонализированных и релевантных приложений и сервисов.

Взаимодействие участников ЛС ЕАЭС с искусственным интеллектом, встроенным в цифровую платформу, существенно расширит возможности применения мобильных приложений. Интеграция сред на базе различных мобильных и носимых устройств, интернета вещей и сенсоров создаст условия для применения многоканальных приложений в логистической практике.

Иными словами, интеллектуальная архитектура механизма «Единое окно» объединяет элементы-звенья ЛС ЕАЭС в цифровые платформы, предоставляя всем её участникам программные продукты, вычислительные ресурсы, услуги хранения информации в абстрактном информационном пуле «облаке». Целевая модель механизма «Единое окно» настроена на администрирование облачных услуг в интегрированных платформах.

Администратор цифровой платформы выделяет: контрольные события; ожидаемые результаты и положительные эффекты развития ЛС ЕАЭС. Фактически реализуется проект применения цифровых логистических платформ общего назначения. Отмечая преимущества сверхсложных платформенных логистических систем цифрового типа, к которым относится и ЛС ЕАЭС, обратим внимание на их высокую информационную перенасыщенность, что создаёт угрозу для сбалансированного развития системы.

Исследуя возможности модельного представления логистической интеграции государств-участниц ЕАЭС и перспективы цифровой трансформации экспортно-импортных торговых операций в рамках логистической системы, мы опирались на сложившиеся к настоящему времени теории, методы и инструменты. Проведённый анализ показал, что проектирование модели логистической интеграции ЕАЭС, возможно посредством построения интеграционной цифровой платформы, включающей информационный, сенсорный и операционный блоки.

Согласно экспертным оценкам цифровые платформы такого типа способны обеспечить оптимизацию затрат транспортно-логистического комплекса в среднем на 55% за счёт интеллектуального построения оптимальных маршрутов, цифровизации документооборота, использования мультимедиа, программного обеспечения, технологий искусственного интеллекта [5].

Для государств-членов ЕАЭС цифровая платформа может стать инструментом решения проблемы перегруженности пограничных переходов, ускоряющим процедуры таможенного администрирования экспортно-импортных торговых операций при повышении их прозрачности и гибкости.



В настоящее время есть определённые сдерживающие факторы, препятствующие запуску интеграционных процессов в формате цифровой платформы. Среди них выделяют следующие: «относительно невысокий экономический потенциал государств-членов ЕАЭС вследствие недостаточного уровня развития и конкурентоспособности их экономик, тенденции к деиндустриализации, примитивизации структуры экономик, деформации воспроизводства; незавершенность формирования единого экономического пространства, сохранение препятствий для свободного передвижения факторов производства в регионе, включая инфраструктурные и валютные ограничения; существенная дифференциация в уровне развития экономик и финансовых рынков стран ЕАЭС, их структурная разнородность, различия в правовом регулировании хозяйственной деятельности, практике регулирования и надзора; дефицит финансовых ресурсов» [6].

Особого внимания заслуживает дифференциация в уровне развития логистической инфраструктуры стран-участниц ЕАЭС, включая транспортную, складскую и таможенную. Так, по уровню развития транспортной логистики существенные различия наблюдаются в Белоруссии, России и Армении.

Оценка перспектив запуска интеграционных процессов в формате цифровой платформы, позволяет заключить, что разработка мер цифровой трансформации ЛС ЕАЭС может базироваться на модифицированной модели стратегического выравнивания торговых бизнес-процессов и реализуемых цифровых трансформаций. Анализ перспектив запуска интеграционных процессов в формате цифровой платформы показал, что существующие подсистемы и звенья ЛС ЕАЭС (логистические инфраструктуры, отрасли производства, бизнес-структуры, государственные органы и человеческие ресурсы) - имеют слабую взаимосвязь, различный уровень развития, низкую готовность к цифровым преобразованиям.

Для координации перехода в согласованный режим взаимодействия участников системы требуется постоянный мониторинг и контроль трансформационных преобразований со стороны существующих консультативных органов (например, Консультативного комитета по транспорту и инфраструктуре). Однако, полномочия и круг логистических компетенций этого комитета целесообразно расширить в части управления объектами инфраструктуры, таможенного администрирования, осуществления государственных закупок и др. Одним из необходимых условий упорядочения логистических процессов и рационализации экспортно-импортных операций является использование механизма «Единое окно». Апробация этой инициативы может быть реализована в рамках пилотного проекта мобилизации ресурсов бизнеса, государства и общественных организаций на краудсорсинговой площадке для обмена идеями и опытом посредством информационных технологий (в формате цифровых «песочниц» и стартапов).

В дискуссиях о приоритетности мер цифровой трансформации логистической системы ЕАЭС особое внимание акцентируется на исследовательских методах искусственного интеллекта: конвенционные (машинные) и вычислительные (итеративные, обучающиеся). Их применение позволяет автономно в короткий период времени осуществлять миллионы сделок, анализировать отчёты торговых агентов, ранжировать поставщиков, обобщать информацию социальных сетей и др.

Сверхзадачей применения методов искусственного интеллекта в логистической системе ЕАЭС является её интеллектуализация и развитие функциональных возможностей принятия оптимальных неформализованных управленческих решений, сопоставимых с решениями человека или даже превосходящих человеческие возможности. В таких системах электронные устройства, именуемые как интеллектуальные приложения, берут на себя часть функций логистического менеджмента, подключают искусственный интеллект к выполнению операций по сбору, обработке и анализу колоссального массива данных [6].

#### *Вывод*

Анализ цифровой трансформации логистической системы ЕАЭС, показал, что проводимые в этом направлении преобразования, обусловлены объединением в единое цифровое пространство множества экспортно-импортных торговых операций, отраслевых, межведомственных и международных баз данных и переконфигурированием глобальных цепей поставок.

Подтверждена гипотеза о том, что качественная устойчивость и надёжность связей территориально обособленных элементов-звеньев логистической системы ЕАЭС, лимитируется их информированной разобщённостью. Гарантом качества цифровых преобразований логистической системы ЕАЭС является внедрение многокритериальной модели интегрированной цифровой платформы, обеспечивающей стратегическое выравнивание и повышение эффективности внешнеэкономической деятельности её участников.

Цифровая платформа становится ключевым компонентом связи информационных технологий с элементами-звеньями ЛС ЕАЭС, обеспечивая консолидацию участников системы в разрезе таких компетенций как: роботизация, автоматизация, углублённая аналитика, программное обеспечение информационно-технологической инфраструктуры и др.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Демин А.С. Влияние региональных различий на управление цепями поставок транснациональных корпораций. // Логистика и управление цепями поставок. № 2 (91), 2019. С. 15-27.
2. Пластуняк И.А. Логистическая система ЕАЭС: декомпозиция, скоординированное управление. // «Логистика: современные тенденции развития», Материалы XVIII международной научно-практической конференции, Ч 2 2019. Санкт-Петербург ГУМРФ им акад С.О. Макарова, - С.49-54.
3. Борисова В.В., Печенко Н.С. Интеграция и координация логистических потоков в Евразийском экономическом союзе //Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) №1(65) март, 2019. – С.27-25.
4. Афанасенко И.Д., Борисова В.В. Цифровая логистика: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2018.- 272 с.
5. Печенко Н.С. Формирование и развитие цифрового пространства Евразийского экономического союза // Современный менеджмент: проблемы и перспективы: сборник статей по итогам XIV международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы» / под ред. д-ра экон. наук, проф. Е.А. Горбашко, д-ра экон. наук, проф. И.В. Федосеева. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2019 – с. 782-784.
6. Алексеев П.В. Тенденции и перспективы формирования общего финансового рынка государств-членов ЕАЭС. № 1 (170), 2019. С.109-113.

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОУПРАВЛЯЕМОСТИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

*Введение.* Цепи поставок современного поколения вырастают из традиционных индивидуальных десинхронизированных хозяйственных связей, линейных моделей и простейших сетевых конфигураций в подключенные, масштабируемые, адаптируемые, гармонизированные партнерские сети [1]. Постоянно увеличивающиеся потребности клиентов и изменившаяся логика взаимодействия контрагентов определяют трансформацию традиционных цепей поставок в сетевые структуры - цепи поставок 4.0, или умные цепи поставок.

Новый этап эволюции цепей поставок и их адаптации к модели 4.0 закономерен и обусловлен, как минимум, двумя взаимосвязанными тенденциями:

- изменившиеся ожидания клиентов. Более точные и индивидуальные ожидания потребителей побуждают компании к развитию клиентоориентированных, надежных и прозрачных цепей поставок. И эти преобразования уже начались. Согласно исследованию консалтинговой компании PwC, основанном на опросе более 2000 респондентов, свыше 30% из них говорят, что уже приступили к сетевой трансформации, а в целом более 70% планируют сделать это в течение ближайших пяти лет, ожидая повышения эффективности на 4,1% ежегодно при одновременном увеличении выручки на 2,9% в год [2];

- эволюция и революционные преобразования технологий, обобщаемые понятием цифровизации.

*Целью работы* является выявление существенных характеристик и уникальных особенностей умных цепей поставок, а также современного состояния и тенденций их применения в бизнесе.

*Актуальность.* Как правило, практика бизнеса опережает развитие теории, а инновационные управленческие решения и инструменты выходят за рамки сформировавшихся парадигм. Происходящие изменения нуждаются в адекватном теоретическом осмыслении. В практическом аспекте изучение умных цепей поставок позволит определить необходимые инструменты формирования и адекватные приемы интеллектуализации - обеспечения их самоуправляемости на принципах динамичности [3].

### *Описание предметной области*

Теоретическое осмысление и последующий переход к умным цепям поставок требуют выполнения трех ключевых условий: формирования четкого определения, выбора надлежащего инструментария и анализа новых возможностей.

А. Понятие умных сетей поставок. Термин «умный объект» является сегодня одним из наиболее популярных, но до сих пор не сформировалось точного его понимания. Зачастую умными называют устройства со встроенными в них компьютером и программным обеспечением, которые способны автоматически выполнять часть задач, традиционно выполняемых человеком. Работа этих устройств, как правило, ограничена возможностями программного обеспечения.

Однако действительно умные, интеллектуальные объекты – это нечто большее. Полноценно умными следует признать лишь те из них, которые обладают более широким функционалом по сравнению с традиционным и могут выполнять различные действия, более сложные, чем обычно, работая в автономном или полуавтономном режиме. Умный объект – тот, который экономит время и ресурсы, обеспечивает комфортную и безопасную среду, обеспечивает прозрачное и технологичное взаимодействие [4].

В приложении к цепям поставок и управлению ими свойство интеллектуальности сводится к следующим принципиальным моментам.

Формирование цепей поставок всегда имеет своей приоритетной целью эффективное обслуживание спроса. Традиционные приемы управления цепями поставок не способны выявить, в чем состоит ценность потенциального предложения для конкретного потребителя и реализовать это предложение максимально эффективным способом. Именно эти требования призваны

удовлетворить современные умные цепи поставок 4.0, цель формирования которых – построить принципиально новый тип сетей взаимодействия с признаками:

- ориентированность на клиента – трансформация традиционной цепи поставок в сеть создания ценности для клиента. При этом требования и сигналы о них могут возникать в любом узле или даже всей сети одновременно;

- прозрачность и согласованность – все участники цепи поставок должны действовать в направлении достижения общей цели, а происходящие процессы – быть понятными для всех. Низкий уровень критически значимого сырья, остановка производства, внезапное изменение потребительских предпочтений – вся эта информация будет одновременно доступна всем узлам сети. Это позволит контрагентам строить согласованные планы и совместно содействовать их реализации;

- гибкость и приспособляемость – быстрое реагирование на изменчивость рынков при строгом соответствии стандартам и действующему законодательству. Прозрачность позволит компаниям не просто реагировать на отклонения, но предвидеть их через моделирование сети и построение сценариев, вносить коррективы в режиме реального времени;

- инструментальное сопровождение – мощные аналитические инструменты для обоснования и принятия управленческих решений.

В. Инструментальное обеспечение умных цепей поставок. Новый функционал современных цепей поставок обеспечивается внедрением инновационных и тоже «умных» технологий. Умные технологии – зонтичный термин, собирательное название для современных высоких технологий, которым присуща высокая степень внутренней самоорганизации и синергии, большое количество обратных связей, как положительных, способствующих «разгону» системы и ее последующей эволюции, так и отрицательных, контролирующих систему, не дающих «пойти вразнос», обеспечивающих ее нормальную, ритмичную жизнедеятельность [5].

В первую очередь, это аналитические инструменты, искусственный интеллект (AI), Интернет вещей (IoT), технология блокчейн. Конвергенция продвинутой аналитики, AI, IoT и блокчейна в сочетании с более традиционными системами управления цепями поставок и практиками бизнес-сетей обеспечивает новые уровни эффективности. Поскольку все перечисленные информационные технологии на нынешнем этапе развития компьютерной техники являются цифровыми, трансформацию цепей поставок в направлении повышения их «интеллектуальности» вполне обоснованно называют цифровизацией, а сами умные цепи 4.0 – цифровыми цепями поставок.

Континуум возможностей анализа цепей поставок обеспечивает все многообразие инструментов, дифференцированных по запрашиваемой информации и потребностей принимаемых решений [6]:

- дескриптивной аналитики, отвечающей на вопрос «Что произошло?» использует ретроспективные данные для формирования отчетов;

- диагностическая аналитика («Почему это произошло?») формирует более глубокий слой анализа, основанный на причинно-следственных связях, выявленных средствами дескриптивной аналитики;

- предиктивная аналитика («Что произойдет?») обеспечивает переход от исторических обзоров и анализа первопричин к прогнозированию событий;

- прескриптивная аналитика («Что необходимо сделать, чтобы добиться успеха?») направлена на оптимизацию работы компании и переходу к конкретным мероприятиям.

Технологии искусственного интеллекта (AI) основываются на использовании компьютерных алгоритмов, имитирующих различные аспекты человеческого мышления, и являются умными технологиями просто в силу своего определения. Умные устройства, функционирующие полуавтономно или автономно в неконтролируемой и устойчивой к цензуре среде, создадут новую интеллектуальную прослойку между людьми и системами. С распространением умных устройств связывают ожидаемый переход от дискретных решений к их кластерам, в том числе, в цепях поставок. В этой модели несколько устройств будут работать вместе, независимо или под человеческим контролем.

За счет технологий машинного обучения умная цепь поставок сумеет динамически реагировать на изменения рынка, адаптироваться и принимать самостоятельные решения. Инструменты искусственного интеллекта помогают, например, предсказывать будущие еще не сформированные потребности и разрабатывать план производства на основе актуального спроса.

Наконец, высшим проявлением применения технологий искусственного интеллекта может стать создание цифрового двойника физической цепи поставок, который позволит проводить виртуальное тестирование управленческих решений для оперативной реакции на новые возможности или угрозы и новые вызовы рынка. В отличие от традиционной, модель взаимодействия участников цифровой цепи поставок строится на знании загрузки производственного оборудования, соединенного с Интернетом, и оптимизирует транзакционные издержки, вследствие чего цепь становится самооптимизирующейся в целях обеспечения результата, наиболее эффективного для конечного потребителя.

Наиболее значимым с точки зрения влияния на логистику в целом и управление цепями поставок признается Интернет вещей - сеть физических объектов, в которые встроена технология, позволяющая им коммуницировать, фиксировать показатели и обмениваться данными по внутренним и внешним каналам. Образующие сеть объекты имеют автономное обеспечение, управляются интеллектуальными системами, автономно подключены к Интернету, могут исполнять собственные или облачные приложения, анализировать, передавать и принимать данные от других объектов.

Интернет вещей позволяет создавать динамические сети, состоящие из миллиардов «вещей» (приложений, сервисов, компонентов связующего программного обеспечения, конечных устройств), взаимодействующих между собой, что обеспечивает интеграцию цифрового и физического миров. В результате складывается совершенно новая среда, где интеллект, воплощенный в приложениях, позволяет оценивать происходящее в физическом мире, учитывать накопленный ранее опыт для поддержки принятия решений.

Концепция IoT предполагает: в недалеком будущем вещи станут активными участниками бизнеса, информационных и социальных взаимодействий, где они смогут общаться между собой, обмениваясь информацией о своем состоянии и внешней среде, реагируя и влияя на процессы, происходящие во внешнем мире без вмешательства человека. Возможности Интернета вещей будут все время увеличиваться, что приведет к становлению Интернета всего (IoE). Интернет всего позволяет умным объектам выступать участниками саморегулирующихся логистических операций, которые управляются событиями.

Гарантией прозрачности всей цепи поставок может стать технология блокчейн. Она позволяет отслеживать информацию о происхождении продукта, формировать заказы, а также выполнять транзакции в среде цифрового доверия. Блокчейн как средство обмена информацией, гарантирующее ее достоверность и неизменяемость, может обеспечить основной эффект не при оптимизации отдельного бизнеса, а при взаимодействии партнеров, которые смогут лучше интегрировать свои процессы и ускорить их, избавиться от сложных проверок, благодаря прозрачности и надежному обмену данными.

С. Потенциал умных цепей поставок. Повышенный интерес к цифровой трансформации цепей поставок мотивируется связанными с этим последствиями. Уже само название – умные, и номер современного этапа развития цепей поставок – 4.0 указывают на их связь с Индустрией 4.0, подразумевающей полностью автоматизированное производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени. Для бизнеса это означает переход от автоматизации отдельных процессов к комплексной трансформации. Частью умного цифрового производства становятся интеллектуальные цепи поставок.

#### *Результаты*

Результаты сопоставительного анализа цепей поставок 4.0 и традиционных цепей предшествующих поколений приведены в табл.

Таблица. Сравнительный анализ традиционных и умных цепей поставок

Традиционные цепи поставок	Умные цепи поставок
Прозрачность	
Ограниченный обзор цепи поставок	Полный обзор цепи поставок

Коммуникации	
Информация задерживается и, возможно, искажается при прохождении по цепи	Полная и актуальная информация доступна для всех узлов цепи одновременно
Взаимодействие	
Ограниченная прозрачность цепи препятствует содержательному и полномасштабному сотрудничеству	Естественное развитие полноценного сотрудничества
Гибкость	
Конечный потребительский спрос может измениться по мере прохождения материальных потоков	Изменения потребностей клиентов быстро оцениваются
Обратная связь	
Различные циклы планирования, приводящие к задержкам, и несинхронизированные ответы на различных уровнях	Ответ в режиме реального времени на всех уровнях планирования и исполнения

#### *Вывод*

Переход к формированию умных цепей поставок и самоуправляемости неизбежен и обусловлен изменением требований потребителей и развитием информационных инструментов их обеспечения. Этот процесс является чрезвычайно сложным. И ни одна компания к настоящему времени еще не осуществила полностью этот переход. Однако, понятно, что те из них, которые сделают это первыми, обретут существенные преимущества в конкурентной борьбе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The 2017 MHI Annual Industry Report Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On The 2017 MHI Annual Industry Report Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl\\_MHI\\_Industry\\_Report\\_2017.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl_MHI_Industry_Report_2017.pdf) (дата обращения 16.04.2018).
2. Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.strategyand.pwc.com/report/digitization-more-efficient> (дата обращения 18.06.2019).
3. Харрисон А., Хоук Р. Динамичная логистическая цепочка [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.marketing.spb.ru/lib-mm/sales/dynamic\\_chain.htm](https://www.marketing.spb.ru/lib-mm/sales/dynamic_chain.htm) (дата обращения 16.09.2019).
4. Smart и человек // Эксперт. 2018. №27 (769). С. 16-17.
5. [http://cyclowiki.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8](http://cyclowiki.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8)
6. Фрэнкс Б. Революция в аналитике: Как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики: Пер. с англ. – М.: Альпина Паблицер, 2016. – 316 с.

Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина (ИЭП КНЦ РАН) – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», Россия, 184209, Апатиты, ул. Ферсмана 24а, e-mail: biyev@mail.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ РОССИИ

### *Введение*

Проблема оценки, планирования развития и имплементации необходимых мер по модернизации территориальной инфраструктуры стоит на повестке дня в абсолютном большинстве регионов России, но именно ее Арктический макрорегион приобретает все более значимый статус и определяющее значение для экономики страны. *Целью исследования* стало выявление современных тенденций изменения транспортно-энергетических подсистем арктических регионов России на основе применения уже существующих прикладных цифровых технологий. Для достижения поставленной цели автором апробируются возможности по использованию информационных инструментов размещения пространственных данных, в частности геоинформационных систем (ГИС). В основу *методологии исследования* положен территориально-отраслевой подход. В качестве *информационной базы исследования* привлечены информационные массивы электронных инвестиционных карт и региональных реестров инвестиционных проектов, выполненные на базе программных модулей ГИС класса «Инвестор».

### *Актуальность*

Более широкое вовлечение в процессы социально-экономического мониторинга и планирования сервисных возможностей программных модулей современных информационных систем позволяет ускорить оперативность принятия необходимых инвестиционных и управленческих решений, снизить издержки административно-организационной деятельности в сфере арктического топливно-энергетического комплекса. При этом и сами проблемы энергетического снабжения российских арктических регионов, как особой категории потребителей внутреннего энергетического рынка, несмотря на преобладание в их экономической специализации отраслей, так или иначе связанных с энергетикой, по-прежнему сохраняет свою высокую актуальность [1,2].

### *Описание предметной области*

В отношении арктических регионов установлен особый режим государственной экономической и информационной политики [3]. Отсутствие развитой сети коммуникаций – транспортной, топливно-энергетической, инженерной и информационно-цифровой инфраструктуры обусловили необходимость государственного регулирования социально-экономического развития в Арктической зоне России [4]. Государственное участие в организации поставок топливно-энергетических ресурсов в Арктике осуществляется на принципах софинансирования, вовлечения филиалов крупных федеральных энергетических компаний в региональные конкурсные процедуры отбора поставщиков. Чтобы обеспечить производственную деятельность в новых районах промышленного освоения, изолированных от сетей централизованного снабжения, проходит дополнительную реструктуризацию или создается заново топливно-энергетическая база отдельных групп промышленных потребителей. Прежде всего, они представлены объектами добывающих отраслей [5]. На региональном и муниципальном уровнях осуществляется поддержка разработки и внедрения специальных цифровых инструментов сопровождения инвестиционных проектов, способных оптимизировать функции территориального управления [6,7].

Использование современных цифровых технологий, электронных баз данных, используемых для поддержки инвестиционных проектов, помогает оценить текущие и перспективные тренды формирования важнейших элементов территориальной инфраструктуры. Проектная информация размещается в сети Интернет на официальных порталах региональных органов власти арктических субъектов Российской Федерации. В таблице 1 на основе анализа данных, представленных на инвестиционных картах систем ГИС класса «Инвестор», «Карта», а также в реестрах

инвестиционных проектов арктических регионов, показано, что модернизация газотранспортного комплекса стала одним из базовых направлений совершенствования муниципальных энергетических систем. При этом закономерно, что основной поток инвестиций направлен на обеспечение развития арктической нефтегазодобывающей и перерабатывающей промышленности.

Таблица 1. - Основные направления проектов развития энергетической инфраструктуры в Арктической зоне России на период до 2025 г. (составлено и рассчитано автором на основе данных, представленных в ГИС «Инвестор»)

№ пп	Проекты развития энергетической инфраструктуры в Арктической зоне России	
	<i>Содержание направления</i>	Доля в общем финансировании, %
1	Возведение промышленных объектов переработки нефти и газа	45.1
2	Обустройство новых и поддержание уровня добычи на уже действующих нефтегазовых месторождениях	42.6
3	Строительство и реконструкция объектов газотранспортных систем, территориальной газификации жилого фонда и производственных предприятий	10.2
4	Строительство новых объектов энергоснабжения, производства и передачи электроэнергии	1.1
5	Строительство котельных, использующих биотопливо, организация его производства	0.9
6	Реконструкция теплоэнергетического комплекса, инженерных коммуникаций и тепловых сетей	0.1
	<i>Справочно, общий объем финансового обеспечения транспортно-энергетических инвестиционных проектов в Арктической зоне России, млрд. руб.</i>	3 602.5

Экономический рост, наблюдаемый в нефтегазовой и нефтегазотранспортной отрасли, безусловно, влияет на развитие планов модернизации локальной и муниципальной энергетики [8]. В арктических и приарктических районах рассматриваются перспективные возможности газификации территорий муниципальных образований, примыкающих к магистральным маршрутам морской и трубопроводной транспортировки газа. В Ямало-Ненецком, Ненецком, и Чукотском автономных округах действуют государственные и региональные целевые программы территориальной газификации. Показатели их финансирования в масштабах всех инвестиций, привлекаемых в развитие национального газотранспортного комплекса в Арктике, остаются незначительными. По результатам оценки, выполненной автором на основе информационного массива, представленного ГИС, общий портфель целевых инвестиционных проектов, направленных на развитие арктических газотранспортных систем, составляет более 367 млрд. рублей. Он занимает долю порядка 10,2% (см. строку 3 в таблице 1) суммарного объема всех инвестиционных проектов транспортно-энергетической направленности в субъектах РФ, территории которых полностью включены в состав ее Арктической зоны. Доля включенных в эти расходы финансовых средств, предусмотренных для реализации программ территориальной газификации арктических муниципальных районов и их коммунальных объектов, оценивается в размере порядка 0,9% (около 3,14 млрд. рублей). Столь низкая доля социально-значимых инвестиций на фоне гигантских затрат, вливаемых в создание отраслевых транспортно-энергетических систем, дает основания говорить о том, что в процессах формирования территориальной инфраструктуры арктических регионов утвердился выраженный дисбаланс



инвестиционного обеспечения между программами развития промышленной и локальной, в частности, муниципальной энергетики.

#### *Результаты*

Таким образом, определены предполагаемые направления развития транспортно-энергетических подсистем в Арктике. Установлено, что модернизация арктического газотранспортного комплекса и территориальная газификация стали одним из базовых направлений совершенствования региональной энергетики. В то же время в процессах формирования территориальной инфраструктуры арктических регионов отмечается инвестиционный «перекос» в пользу производственно-промышленного сектора. Продолжается минимизация компонентов социально ориентированных инвестиций в энергетическом комплексе арктических территорий.

#### *Выводы*

Использование современных ГИС класса «Инвестор» и сервисов, представленных на их базе, позволяет использовать информацию о разработке региональных инвестиционных проектов для оценки перспективных тенденций формирования важнейших элементов территориальной инфраструктуры – транспортных, энергетических, социальных, инженерно-коммунальных и телекоммуникационных систем арктических регионов. Однако полнота представленных на этих ресурсах данных пока не позволяет детализировать ход инвестиционных процессов по времени и этапам их исполнения, текущему статусу, фактическому наличию необходимых ресурсов, подтвержденному финансовому обеспечению и другим показателям, что также усложняет и проведение верификации полученных аналитических результатов. Унификация информационного наполнения систем поддержки региональной инвестиционной деятельности, разработка специалистами соответствующих общих стандартов и инструментария все еще находятся в стадии поиска единой концепции подхода к созданию некоего универсального функционала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Регионы Севера и Арктики Российской Федерации: современные тенденции и перспективы развития: монография / Под науч. редакцией д.э.н., проф. Т.П. Скуфьиной, к.э.н. Н.А. Серовой. – Апатиты: КНЦ РАН, 2017. – 166 с.
2. Биев, А. А. Проблемы нефтепродуктообеспечения арктических регионов России [Текст] / А. А. Биев, А. В. Шпак // Проблемы развития территории. – 2017. – № 2 (88). – С. 51–62.
3. Биев, А. А. Формирование системы топливно-энергетического обеспечения северных территорий России [Электронный ресурс] / А. А. Биев, А. В. Шпак // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2012. №6 (42). URL: <http://uecs.ru/uecs42-422012/item/1380-2012-06-05-06-58-01> (дата обращения 20.02.2019).
4. Северные территории в общероссийском, региональном, муниципальном пространстве // под науч. ред. д. э. н. Т. П. Скуфьиной: моногр. – Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2012. – 121 с.
5. Основные аспекты экономического развития и управления Арктической зоной Российской Федерации: Монография / Под науч. ред. д. э. н., проф. Т. П. Скуфьиной, к. э. н. Н. А. Серовой. – М.: Издательство «Научный консультант», 2018. – 214 с.
6. Ружников, Г. М. Создание и развитие ГИС «Инвестора» г. Иркутска [Текст] / Г. М. Ружников, А. Е. Хмельнов, А. С. Гаченко // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – № 9. – С. 76–80.
7. Интеграция информационно-аналитических ресурсов и обработка пространственных данных в задачах управления территориальным развитием / И. В. Бычков [и др.]; под ред. И. В. Бычкова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т динамики систем и теории управления. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 369 с.
8. Региональная экономика и вопросы североведения/ коллектив авторов; под науч. ред. д.э.н., проф. В.С. Селина, д.э.н. Т.П. Скуфьиной: моногр. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2013. – 200с.

В.В. Щербаков  
Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
Г.Ю. Силкина  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЛОГИСТА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

*Введение.* Современный подход к профессиональной подготовке логистов формируется в трехмерном пространстве преобразований. Первое измерение – это реформа системы высшего профессионального образования в России. Реформенные преобразования связываются с созданием многоуровневой системы непрерывного образования, преемственной к системе среднего профессионального образования и настроенной на достижение компетентности с динамической знаниевой основой.

Второе измерение – это тотальные подвижки в экономике, обусловленные переходом к пятому технологическому укладу, суть которого определяет конвергенция наук и технологий с акцентом на информатику и информатизацию, и наступлением четвертой промышленной революции с ее ключевой идеей достижения клиентоориентированности в решении всех экономических задач. Современную динамику определяют процессы тотальной цифровой трансформации, затрагивающие не только экономику, но и общество в целом.

Третье измерение – это наступление нового этапа в эволюционном развитии самой логистики как конвергентной науки и дивергентной практики в условиях цифровизации. Имеет место переход от управления цепями поставок к сетевой логистике, где основными объектами логистического воздействия становятся бизнес-модель и архитектура бизнеса, а масштабы приложения логистической активности в управлении бизнес-процессами расширяются до границ жизненного цикла товара, включая его разработку и коммерциализацию.

В свете указанных особенностей главное отличие современного подхода к профессиональной подготовке логистов заключается в том, что, сохраняя признаки адаптивного управления образованием, он должен учитывать высокую скорость преобразований. А это значит, что в практике его применения необходимо делать ставку на опережение, максимально сочетая преактивность с клиентоориентированностью в обеспечении непрерывного компетентностного развития обучающихся.

*Целью работы* является формирование инвариантной образовательной модели логиста. Современный логист – это человек цифрового общества с активной жизненной позицией и менталитетом профессионала сетевой логистики, осуществляющий принципы самоорганизации, самообразования и самореализации на основе приобретения/повышения квалификации и развития профессиональных компетенций.

*Актуальность.* Построение модели профессиональной образовательной подготовки логиста подчиняется логике, соотнесенной с требованиями действующей Национальной системы квалификаций и учитывает перспективные разработки о развитии компетенций Агентства стратегических инициатив (АСИ), в том числе актуальный проект Дорожная карта «Создание Национальной системы компетенций и квалификаций» [1].

Подчиненная реализации системных требований, образовательная модель должна апеллировать к характеристикам менталитета личности как социокультурной категории. При этом циклический характер действия модели должен обеспечиваться формированием профессионального менталитета, который должен стать в своем развитии продуктом системы профессионального образования.

*Описание предметной области.*

Российская реформа образования в корне меняет отношение к нему всех заинтересованных сторон: человека (индивидуума), образовательной организации, равно как и государства, от которого исходит сама реформа. В реальности совершается переход от массового образования для всех к индивидуальному образованию для каждого. Внимание переключается на человека, для которого обучение, или деятельная реализация интереса к образованию, должна стать осознанной

частью жизнедеятельности в целом. Признаком новой реальности оказывается тот факт, что наряду со специализированными организациями, предоставляющими услуги в системе высшего профессионального образования, появляются сервисные организации, в том числе виртуальные, обслуживающие пользователей в режиме «образование 24/360°» – «непрерывно и повсеместно» с точки зрения активизации предложения образовательных услуг и формирования спроса. Их точное место присутствия в модели профессиональной образовательной подготовки логиста не определено, но функция обозначена – создание информационной, маркетинговой среды рынка образовательных услуг. Показательным примером может служить организация в рамках Национальной системы компетенций и квалификаций автоматизированной образовательной платформы с искусственным интеллектом «ЯПРОФЕССИОНАЛ.РФ» [2].

Однако видимые возможности остаются за рамками предлагаемых здесь принципиальных решений. Образовательная модель профессиональной образовательной подготовки логиста строится на базе классических участников образовательного процесса – рынок труда (бизнес и государство в лице работодателей), образование (учреждения системы высшего профессионального образования), обучающиеся (индивидуумы) - рис.

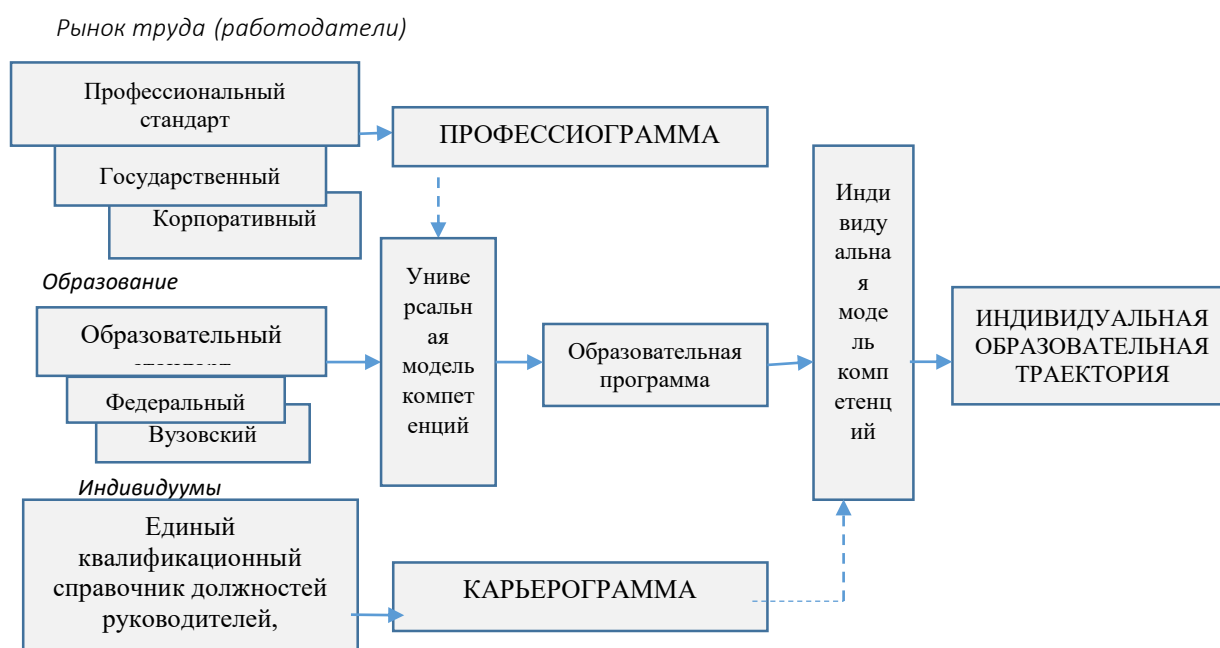


Рисунок – Модель образовательной подготовки в системе высшего профессионального образования (принципиальная схема)

Реперными точками модели рассматриваются инструментальные средства профессиональной подготовки, какими являются: профессиограмма, карьерограмма и индивидуальная образовательная траектория.

Профессиограмма – это документ, являющийся результатом профессиографического исследования, конкретно – образовательно ориентированного, преактивного профессиографирования. В такой профессиограмме дается описание специфики профессиональной деятельности через систему требований, предъявляемых профессией к человеку, включая качества личности, особенности мыслительных процессов, а также знания, умения и навыки, необходимые для успешного занятия этой деятельностью.

Основанием для построения профессиограмм должны служить (при наличии) профессиональные стандарты с вариантами: государственные и корпоративные. Сложность момента, с точки зрения практической реализации модели, сегодня обусловливается отсутствием необходимого комплекса профессиональных стандартов в области логистики.

Принцип преактивности образования требует того, чтобы наряду с образовательно ориентированным профессиографированием обратиться к результатам прогностического профессиографирования, цель которого – выдача рекомендаций по совершенствованию профессиональной деятельности, проектирование профессионального роста и карьеры. Наряду с

общей характеристикой, объемом и содержанием правового поля (с учетом прогнозов развития), требованиями к профессиональному образованию, повышению квалификации, в такой профессиограмме дается оценка перспектив профессии, а вместе с ней – требуемые характеристики профессионально-психологического потенциала личности, профессиональной активности и карьеры. В этом вопросе существенную помощь могут оказать результаты специальных исследований, в частности проведенное АСИ «Форсайт компетенций 2030» и более ранние, положенные в основу Атласа профессий 2.0 [3].

Ситуация такова, что избирательность исследовательского подхода и как следствие фрагментарность прогнозно-аналитической информации сегодня не позволяют масштабно развернуть преактивную работу в постанове основных профессиональных образовательных программ [4]. Во всяком случае в том объеме, который предполагают современные тренды цифровизации логистики. Обусловленные развитием сетевых форм организации логистики в условиях становления цифровой экономики, они влекут за собой ряд существенных трансформаций, которые затрагивают основы логистической деятельности, а, значит, и требования к профессии логиста. Соответствующие подвижки выражаются сменой приоритетов в управлении логистикой [5, с. 198-206]:

- переходом от массового обслуживания клиентов к клиентоориентированности логистического бизнеса;
- от эффективности логистических бизнес-процессов к эффективности обслуживания клиентов; совместному использованию логистического потенциала; стимулированию бережливого потребления логистических услуг на основе формирования и использования потребительского опыта;
- от действия 3PL и 4L-провайдеров к действию 5PL-провайдеров аппаратно-программного логистического сервиса;
- от интеграции фронт- и бэк-офисов (контактных центров), координационных логистических центров к виртуальной системной интеграции, логистическим информационно-технологическим платформам, обеспечению омниканальности логистического обслуживания клиентов;
- от гипертрофии режима конфиденциальности коммерческой информации к информационной гиперпрозрачности логистического бизнеса и логистических процессов с полной гарантией конфиденциальности и информационной безопасности в целом;
- от локальных систем организации логистики к интеграции платформ и экосистемам.

На фоне таких подвижек обоснование характеристик профессионально-психологического потенциала человека, занятого в логистике, его профессиональной активности становится самостоятельной задачей, восходящей к пониманию значимости профессионального менталитета логиста и профессиональной ментальности в целом.

Карьерограмма – это инструмент формирования индивидуальной модели компетенций в управлении занятостью и карьерой. Составленная человеком относительно самого себя в инициативном порядке, карьерограмма представляет собой личный план продвижения, например, к должностям высшего звена управления и другим ключевым должностям организации. При планировании организацией карьерограмма становится своего рода административным договором, заключаемым между работодателем и работником о перспективах специалиста в организации. В содержании карьерограммы сотрудника прописываются: его личные данные; занимаемая должность; стаж работы в занимаемой должности; личные карьерные ориентиры сотрудника; возможности роста на занимаемой должности; история работы сотрудника в организации; информация об обучении; результаты аттестации; знания, умения и навыки, необходимые для занятия более высокой должности, вид и методы обучения, которые необходимо пройти для вступления в новую должность; уровень кадрового резерва, на который определен сотрудник; наличие вакансий в организации.

Индивидуальная образовательная траектория – это инструмент личностно-ориентированного образования. Она представляет собой целенаправленную образовательную программу, которая воплощает возможности выбора в реализации образовательного стандарта (федерального или вузовского). Индивидуальная траектория включает следующие компоненты: целевой – постановка целей и определение направлений деятельности по получению образования; содержательный -

содержание образования; технологический – использование технологий, методов, методик, системы обучения и воспитания; диагностический – диагностическое сопровождение; организационно-педагогический – режимные условия реализации, формы аттестации достижений и т.д.; результативный – описание ожидаемых результатов реализации.

Построенная как целевая программа одного уровня (например, бакалавриата) индивидуальная образовательная траектория может получить развитие в программах более высоких уровней (магистратура, аспирантура) – постановка и решение такой задачи рассматривается как элемент стратегического подхода, относящийся к гармонизации профессиограмм и карьерограмм. Инструментом участия индивидуума в формировании и пролонгации индивидуальной образовательной траектории может служить его стратегия самоуправления карьерой; участия работодателя – стратегия управления карьерой персонала.

#### *Результаты*

Представленная модель профессиональной образовательной подготовки логиста (см. рис.) использует междисциплинарный исследовательский ресурс, сформированный на базе методов эдукологии. Прикладной характер и адаптивность модели как инструмента управления образованием/обучением обеспечивается содержательной интерпретацией и прогнозной аналитикой динамики экономической ситуации с привлечением методов исследования, применяемых в логистике, в сочетании с общенаучными методами экономических исследований – наблюдение и сбор фактов, научная абстракция, моделирование, графическая интерпретация, системный анализ и проектирование.

#### *Вывод*

Дальнейшее развитие исследования видится в том, чтобы сделать образовательную модель логиста «умной» моделью, т.е. самооптимизирующейся на основе реализации потенциала инновационных методов обучения и информационно-коммуникационных технологий. Отдельным аспектом рассматривается обеспечение линии связности высшего и среднего профессионального образования (на входе), а также с дополнительным профессиональным образованием (на выходе) с позиции решения задач долгосрочного найминга и стратегического управления карьерой на горизонте планирования, соразмерном с жизненным циклом трудовой активности профессионала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Проекты АСИ в области развития компетенций [Электронный ресурс]. URL: <http://unpo.tomsk.gov.ru/Files/e1073beb-845d-483c-af1a-70ef03a2ae3b/3.Томск.%20Подходы%20к%20формир.%20НСКК%20АСИ.pdf> (дата обращения 05.07.2019).
2. ЯПРОФЕССИОНАЛ.РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xn--80ajnidcejma7a3k.xn-p1ai/> (дата обращения 05.07.2019).
3. Атлас новых профессий 2.0 / Под ред. Павла Лукши. 2-е изд., исправл. и доп. М.: Изд-во «Олимп-Бизнес», 2016. 288 с.
4. Терелянский П.В., Кузнецов Н.В., Екимова К.В., Лукьянов С.А. Трансформация образования в цифровую эпоху. Университетское управление: практика и анализ. 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.15826/umpa.2018.06.056>. (дата обращения 07.07.2019).
5. Силкина Г.Ю., Щербаков В.В. Современные тренды цифровизации логистики. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. 237 с.

## ПЛАТФОРМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

*Введение.* В современных экономических условиях вопросам цифровизации различных отраслей экономики России, в частности, транспортно-логистического сектора уделяется повышенное внимание. Это свидетельствует об активизации в последние годы мероприятий по стратегическому развитию Российской Федерации, связанного с осуществлением государственной политики, регламентированной распоряжением от 28 июля 2017 года №1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и постановлением Правительства РФ от 28 августа 2017 года №1030 «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1,2].

*Целью работы* является разработка предложений по развитию методики и механизмов цифровизации на основе платформенной концепции интеграции поставщиков и потребителей транспортно-логистических услуг.

*Актуальность.* К разработке путей повышения эффективности цифровой трансформации привлекаются представители научных кругов, государственных структур, бизнес-сообщества. При этом усилия, в соответствии с программой «Цифровая экономика Российской Федерации», прежде всего, должны быть направлены на создание условий для развития общества знаний, повышение благосостояния и уровня жизни, доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике. Однако, следует признать, что до настоящего времени в контексте цифровизации экономики России и её транспортно-логистического сектора есть целый ряд дискуссионных вопросов и до конца нерешенных проблем. В частности, не до конца проработаны механизмы цифровой трансформации, требуют обоснования направления развития транспортно-логистического сервиса на основе интегрированных цифровых платформ.

*Описание предметной области*

Согласно исследованиям Российской ассоциации электронных коммуникаций (РАЭК) и Высшей школы экономики (ВШЭ), в 2018 году доля цифровой экономики в ВВП Российской Федерации выросла в 2,5 раза – с 2,1% до 5,1%. [10] Однако, данный показатель учитывает мобильный сегмент цифровой экономики.

В исследовании отмечается различная степень влияния рыночных подразделений сектора цифровой экономики на формирование и развитие digital-экосистемы: размер рынка инфраструктуры связи оценивается в 1,8 трлн. руб., электронной коммерции – в 2 трлн. руб., рекламы – 250 млрд. руб., «больших данных» (big data) – 3 млрд. руб., цифрового контента – 75 млрд. руб. [3]

С точки зрения структурных составляющих цифровой экономики (драйверов её роста), можно выделить: мобильные технологии, экономику совместного потребления, финансы и торговлю, маркетинг и рекламу, кибербезопасность, медиа и развлечения, частные и государственные расходы на цифровизацию, экспорт информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) и другие сферы.

Рассматривая вопросы развития транспортно-логистического сервиса на основе использования интегрированных цифровых платформ, следует отметить, что указанные платформы представляют собой информационное ядро логистических систем сетевого типа и обеспечивают взаимодействие между другими подсистемами на различных уровнях управления, в том числе, на макро- и мегауровне [4].

Вертикальная интеграция рассматривается как интеграция между транспортным посредником и грузоотправителем с целью получения взаимной выгоды и снижения общих логистических издержек, что является достаточным для крупных компаний. Тогда как небольшие фирмы могли бы воспользоваться преимуществами горизонтальной интеграции, совместно использовать «эффект масштаба», предложить дополнительные услуги для повышения

эффективность отдельных логистических операций. Для оценки возможных партнеров предлагается использовать моделирование на основании четырех критериев (рис. 1).

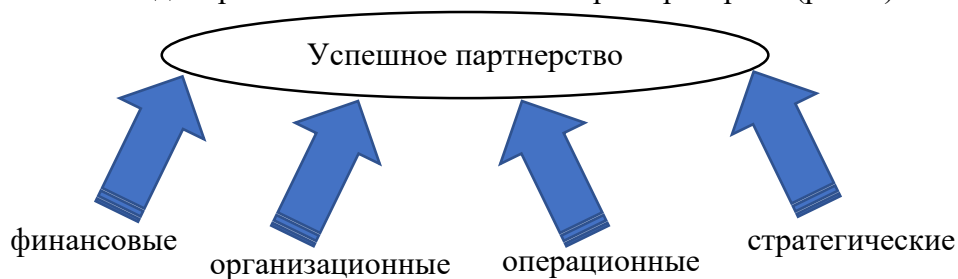


Рисунок 1 – Критерии успешного вертикального партнерства [5]

Мировой опыт перехода на платформенные технологии предполагает соревнование между ведущими транспортно-логистическими компаниями в скорости приобретения цифровых стартапов и запуска интегрированных цифровых транспортно-логистических платформ. [7]

DHL Freight представила цифровую грузовую платформу CILLOX, которая позиционируется как виртуальный рынок для предприятий-потребителей транспортных услуг и предназначена для оптимизации загрузки подвижного состава тремя основными способами: полная загрузка (full truck load или FTL), частичная загрузка (part truck load или PTL), сборная перевозка (less than one truck load или LTL), а также поиска поставщика транспортно-логистических услуг в соответствии с потребностями грузовладельца.

В Голландии запущена цифровая грузовая платформа Saloodo, объединяющая грузоотправителей в единый цифровой грузовой рынок для осуществления как внутринациональных перевозок в самих Нидерландах, так и для доставки грузов в международном сообщении из Нидерландов в другие страны Европейского Союза и обратно. Данная платформа в настоящее время объединяет более 10 000 грузоотправителей, свыше 6 000 экспедиторов и около 250 00 единиц подвижного состава.

Процессы структурной трансформации и сетевой конвергенции региональных информационных пространств характерны и для транспортно-логистического сектора. Необходимо подчеркнуть важность развертывания интегрированной цифровой платформы в рамках отдельного государства, а в дальнейшем, с учетом тенденции стирания информационных границ между странами, и международных интегрированных платформ. При этом для бизнеса дополнительный сетевой эффект достигается путем применения передовых методов сетевого взаимодействия, управления сетевым поведением, а также с помощью гиперконкурентного креативного нейромаркетинга, менеджмента и логистики.

Цифровая трансформация в логистике предопределяет появление таких ее новых форм и видов, как цифровая логистика или электронная логистика (е-логистика), в рамках которых применяются современные информационные технологии и интеллектуальные системы управления транспортно-складской деятельностью, что в настоящее время может рассматриваться как ключевое направление совершенствования процессов доставки грузов от грузоотправителя до грузополучателя при условии соблюдения всех принципов и методов логистики. Можно утверждать, что е-логистика (e-logistics) является ключевым фактором роста экономики страны, а наиболее важные индикаторы, определяющие удовлетворенность потребителя уровнем логистического сервиса, - минимальные затраты на дистрибьюцию и транзитное время, эффективные способы оплаты и использование информационных технологий.

Немаловажным фактором развития интегрированных цифровых платформ следует считать и то, что данные платформы обеспечивают различные формы и виды интеграции между субъектами транспортно-логистических систем, в том числе между поставщиками и потребителями транспортно-логистического сервиса. Кроме того, цифровая платформа в логистике способствует повышению степени управляемости связей и координации взаимодействия между звеньями цепи поставки.

Взаимное влияние операционной деятельности, интеграционных процессов и логистики является наиболее существенным при обмене информацией для повышения эффективности всей цепочки поставок. Следует отметить тенденции усложнения цепей поставок, что требует изменения технологии управления. Блокчейн технологии меняют отношения в цепях поставок

между участниками. IT – технологии позволяют «создавать, улучшать и поддерживать отношения между большим количеством участников в цепи поставок» [8] и достаточно часто рассматривается в качестве ключевого фактора снижения суммарных логистических издержек [9].

### Результаты

Применение интегрированных цифровых платформ в области транспортно-логистического сервиса позволяет обеспечить грузоотправителям сквозной контроль и прослеживаемость транспортно-логистических процессов в рамках единой платформы (табл. 1), а транспортные провайдеры получают гарантии быстроты и оперативности оплаты выполненных услуг (отсутствие кассовых разрывов) и оптимизацию документооборота с точки зрения формирования товарно-транспортной документации, в том числе, накладных и счетов-фактур (инвойсов) и т.д. [6]

Таблица 1 – Характеристика цифровых платформ в транспортной логистике

Характеристика	Тип	Функционально-технологические	Инфраструктурные	Прикладные
Субъекты		Разработчики платформ и платформенных решений	Заказчики (государственные структуры); исполнители: поставщики информации, оператор платформы, разработчик платформы, разработчики; потребители ИКТ-сервисов	Участники транспортно-логистических систем: поставщики и потребители транспортно-логистического сервиса и ресурсов, операторы платформ, регуляторы
Функциональная специализация		Разработка и внедрение программно-аппаратных платформенных решений	Предоставление ИКТ-сервисов и информации для принятия решений	Получение и обмен дополнительной экономической ценностью на транспортно-логистическом рынке
Методика обработки информации		Технологические операции по обработке информации	Выработка информации для принятия решения на уровне субъекта транспортно-логистической системы	Обработка и анализ информации о заключении сделок между несколькими субъектами транспортно-логистического рынка, тотальная транзакционная детализированность и прослеживаемость
Результат деятельности		Инструментальные программные или программно-аппаратные средства для обработки информации для трехмерного логистического дизайна	ИКТ-сервис и результат его работы – информация, необходимая для принятия решения при осуществлении транспортно-логистической деятельности	Транзакция, сделка, фиксирующая обмен товарами / услугами между участниками на заданном рынке
Примеры		WebGL, W2MO, OpenGL, iOS, API DirectX, Unity 3D, VRML/X3D, Java, Android, TensorFlow, Microsoft Azure, Amazon web services, 1C, Bitrix, SAP HANA	Проект цифровой платформы транспортного комплекса РФ (ЦПТК), Система регулирования на транспорте (АСУ ТК), Единая государственная информационная система обеспечения транспортной безопасности (ЕГИС ОТБ), Государственная автоматизированная информационная система (ГАИС) «ЭРА-ГЛОНАСС»	UBER, Yandex Такси, Wheely, AeroTaxi, BlaBlaCar, CarSharing, Aviasales, Система взимания платы (СВП) «Платон», Cainiao, GroozGo, ATI, iCanDeliver, Axelot TMS

### Вывод

Развитие транспортно-логистического сервиса на основе интегрированных цифровых платформ и применение инструментов цифровой логистики, таких как блокчейн, повышает надежность и устойчивость функционирования цепей поставок и сокращает время доставки товаров, поскольку обеспечивает актуальность и достоверность информации о грузах, доступную



всем заинтересованным сторонам, позволяет предиктивно выработать решения потенциальных проблем в работе транспортно-логистических систем и получать существенный экономический эффект.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 28 августа 2017 года №1030 «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: <http://government.ru/docs/29003/>
2. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года №1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
3. Дмитриев А.В. Цифровые технологии в транспортной логистике // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. -№ 4. -2017. С. 14-18.
4. Пластуняк И.А. Актуальные проблемы транспортировки в цепях поставок: теория и практика: монография. СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2018. 173 с.
5. Россия онлайн: четыре приоритета для прорыва в цифровой экономике. 2019. [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://image-src.bcg.com/Images/Russia-Online\\_tcm27-178074.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/Russia-Online_tcm27-178074.pdf)
6. Цифровая Россия: новая реальность. 2019. [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf>
7. Цифровая экономика: курс в 2017 год. 2017 / Рудых Е.С. Институт развития интернета [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://files.runet-id.com/2016/itogi2016/presentations/14dec.itogi2016-1-12-30-13-30--gydih.pdf>
8. Экономика Рунета – Экосистема цифровой экономики России [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://цифроваяэкономика.рф/>
9. Россия: от цифровизации к цифровой экономике [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie\\_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf](http://stolypin.institute/wp-content/uploads/2018/09/issledovanie_tsifrovaya-ekonomika-14-09-18-1.pdf)
10. Сектор ИКТ в России [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/227732702.html>

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ И ВЕЛИЧИНЫ  
ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА

*Введение.* Сегодня жизнь человека обретает новое качество благодаря умным инфраструктурным решениям [1,2]. Благодаря использованию технологий умных городов и цифровизации традиционных услуг люди используют свои ресурсы и время более рационально и производительно. Развитие цифровой экономики побудило исследователей рассматривать аспекты ее влияния и зависимости от благосостояния страны. Наиболее распространённым является мнение о положительном влиянии цифровизации экономики на производительность и экономический рост.

*Целью работы* является выявление наличия взаимосвязи цифровизации инфраструктуры городов и величины валового внутреннего продукта.

*Актуальность.* Жизнь современного человека обретает новое качество благодаря умным решениям [3], поэтому актуальным является вопрос о том, что влияет на появление умных решений и какое влияние умные решения оказывают на показатели экономической активности. На данный момент актуальными являются исследования, посвященные зависимости между ВВП и показателями, характеризующими развитие цифровой экономики [4-6]. По мнению авторов, недостаточно исследованными остаются вопросы цифровизации инфраструктуры городов, несмотря на то, что в литературе можно найти публикации, посвященные анализу использования, например, смарт-парковок и умного управления трафиком на автодорогах [7,8].

*Методология*

В работе поставлена гипотеза, заключающаяся в том, что уровень цифровизации инфраструктуры городов взаимосвязан с валовым внутренним продуктом стран, в которых они находятся. В качестве показателей цифровизации инфраструктуры городов рассматривалось среднее значение показателя по следующим параметрам [7]:

1. Использование умных приложений при парковке (далее «Смарт-Парковка»).
2. Уровень умной организации управления трафиком на автодорогах (далее «Трафик»).

Так как в работе сравниваются показатели цифровизации инфраструктуры городов всего мира, то для того, чтобы учесть, что цена потребительской корзины в разных странах неодинакова, в работе был использован показатель внутреннего валового продукта, откорректированный на паритет покупательской способности. С учетом того, что страны мира неодинаковы по размерам, названный показатель учитывался в расчете на душу населения. Значение выбранного показателя определено на основании данных Международного валютного фонда.

*Результаты*

В результате проведенного анализа было выявлено, что в странах с одним из самых высоких величин валового внутреннего продукта на душу населения нет такого же высокого уровня цифровизации инфраструктуры городов. К таким странам отнесены Саудовская Аравия, Объединенный Арабские Эмираты, Ирландия, Сингапур, Люксембург и Катар. В Венгрии наблюдается обратная ситуация, там при невысоком уровне величины валового внутреннего продукта на душу населения уровень цифровизации весьма существенный. Данные по перечисленным странам были удалены из выборки как выбросы. В результате чего был получен график, представленный на рисунке 1.

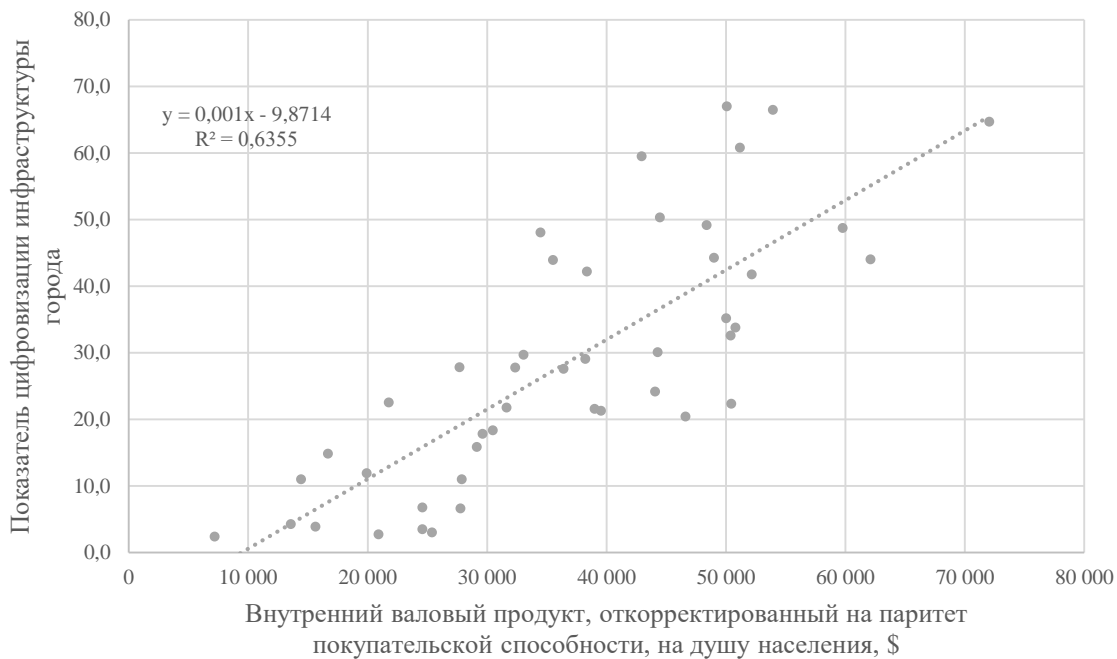


Рисунок 1 взаимосвязь цифровизации инфраструктуры городов и величины валового внутреннего продукта по 45 странам

Как видно по графику, прослеживается довольно существенная взаимосвязь между показателями цифровизации инфраструктуры и показателем внутреннего валового продукта, откорректированного на паритет покупательской способности, рассчитанного на душу населения. Таким образом, можно сказать, что более высокая цифровизация инфраструктуры городов способствует росту стоимости выпускаемых на территории страны продуктов. Верно и обратное, при более высоком уровне внутреннего валового продукта возникает возможность создания более современной и качественной цифровой инфраструктуры.

#### *Вывод*

Проведенное исследование показывает, что прослеживается довольно существенная взаимосвязь между показателями цифровизации инфраструктуры и показателем внутреннего валового продукта, откорректированного на паритет покупательской способности, рассчитанного на душу населения. Более высокая цифровизация инфраструктуры способствует росту стоимости выпускаемых на территории страны продуктов. Верно и обратное, при более высоком уровне внутреннего валового продукта возникает возможность создания более современной и качественной цифровой инфраструктуры. Однако, для стран с наиболее высокими показателями внутреннего валового продукта, откорректированного на паритет покупательской способности, рассчитанного на душу населения, выявленная взаимосвязь отсутствует, их показатели развития цифровой инфраструктуры находятся на среднем уровне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. Исследование тенденций развития цифровой экономики на основе анализа публикационной активности // Сб. науч. стат.: Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025. Под ред. А.В. Бабкина. СПб: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2019. С. 63-68.
2. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Экономика и управление. 2019. № 6 (164). С. 16–25. DOI: 10.35854/1998-1627-2019-6-16-25.
3. Пупенцова С.В., Алексеева Н.С. Определение стоимости подключения системы «умный дом» // Сб. науч. стат.: Инновационные кластеры в цифровой экономике: теория и практика. Под ред. А.В.

- Бабкина. СПб: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2017. С. 182-186.
4. Qiang C., Rossotto C. Economic Impacts of Broadband, (Information and Communications for Development: Extending Reach and Increasing Impact. Washington, DC, World Bank, 2009. pp. 35–50.
  5. Czernich N., Falck O., Kretschmer T., Woessman L. Broadband infrastructure and economic growth // *Economic Journal*, 2011, vol. 121, no. 552, pp. 505–553.
  6. Katz R.L., Koutroumpis P. Measuring digitization: A growth and welfare multiplier // *Technovation*, 2013, vol. 33, no. 10-11, pp. 314-319. DOI 10.1016/j.technovation.2013.06.004.
  7. EasyParkGroup. Report Smart Cities Index 2019. URL: <https://www.easyparkgroup.com/smart-cities-index/> (дата обращения 01.07.2019).
  8. Вотцель Дж., Кузнецова Е. Технологии умных городов: что влияет на выбор горожан? McKinsey Center for Government. Июль 2018.

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

*Введение.* Широкое применение активно развивающихся информационных, в частности, цифровых технологий ведёт к существенным изменениям как собственно информационного, так и в целом организационного пространства производственных предприятий, форм и инструментов их взаимодействия с партнёрами в процессе создания ценности в общей структуре воспроизводственного цикла. Информационные технологии становятся одним из инструментов ресурсосбережения в цепях поставок, что в конечном счёте востребует чёткого понимания и точного структурирования содержания и организации логистического потока, его материальной и экономической составляющих.

*Целью работы* является определение содержания трансформационных процессов логистического потока создания ценности производственным предприятием и выявление основных направлений использования цифровых технологий в организационном пространстве позиционирования производственного предприятия в структуре воспроизводственного цикла.

*Актуальность* исследования обусловлена настоятельной необходимостью повышения эффективности и конкурентоспособности национального производства на основе логистического подхода как экономичного (при прочих равных), интегрирующего ресурсосберегающего подхода к организации и управлению экономической деятельностью хозяйствующих субъектов, предпринимательских структур различных системных образований и уровней в сферах производства и обращения в условиях цифровой трансформации экономики.

### *Описание предметной области*

Логистический – процессно-поточковый подход к организации деятельности производственного предприятия – востребует её понимания как сложного системного потокового процесса, который следует рассматривать с двух сторон, технологической и экономической. С одной стороны, производство – это процесс технологической трансформации ресурсов, предметов труда, в готовый продукт. С другой стороны, производство – это процесс экономической трансформации, характеризующейся двумя составляющими: затратной (по сути это потребляемые ресурсы в процессе производства, ценность которых вменяется вновь создаваемой ценности продукта) и результативной (это готовый продукт, создаваемая предприятием ценность). Таким образом, с экономической точки зрения производство является процессом осуществления затрат ресурсов с целью получения материального результата – продукта, другими словами, вменённой ценности ресурсов, предназначенного для потребления, а значит и последующего осуществления затрат [1].

Производство, таким образом, являет собой непрерывную трансформацию материального потока предметов труда, который, «пронизывая» предприятие, проявляется в различных формах представления ценности: на входе – в ресурсной, на выходе – в продуктовой. В сфере обращения ценности (продукту) присуща товарная форма.

Следует отметить, что экономическое содержание материального потока представляет собой непрерывную последовательность переходов из одной формы представления ценности в другую и обуславливает наличие различных этапов движения потока в системе создания ценности, в каждом из которых возникает новый источник причины движения и новый субъект, востребующий и инициирующий движение – та или иная цепочка создания ценности как праоснова формируемой цепи поставок.

Важность и значимость экономии (при прочих равных) затрат в высшей степени обусловлена тем, что в процессе воспроизводства ценности наблюдается и циклический процесс воспроизводства (мультипликативного нарастания) затрат.

В контексте управления затратами мультипликативный характер их нарастания обуславливает насущную необходимость процессной организации их определения и учёта в

интегральном потоке создания ценности. Перспективными в части решения данной задачи являются Blockchain-технологии – инструментальный, обуславливающий возможность отслеживания и регистрации в режиме реального времени процессов контрактации в потоке создания ценности.

Одним из существенных результатов цифровой трансформации пространства позиционирования предприятия является востребованная возможность создания информационного продукта как прототипа продукта материального (вещественного) на всех стадиях его формирования в контексте расширенной цепи поставок, центральным звеном которой является производственное предприятие, формирующее основу потребительской ценности создаваемого продукта.

Цифровые технологии, таким образом, обуславливают возможности участников цепей поставок адекватно и своевременно реагировать на изменения запросов потребителей, с одной стороны, и, с другой, одновременно с этим становятся эффективным инструментальным средством и для самих потребителей (как производственных, так и конечных), предоставляющим возможность точного и быстрого, своевременного, проявления и удовлетворения своих ценностных запросов и предпочтений.

В контексте представленного выше следует согласиться со структурой актуальных пяти ключевых сфер экономического пространства формирования и реализации стратегического позиционирования экономических субъектов: потребительской, ценностной, инновационной, информационной и собственно конкурентной [2].

Структура сферы потребления в настоящее время характеризуется сетевой организацией потребителей, обуславливающей их взаимовлияние и взаимодействие между собой, а также их отношения с субъектами предложения, определяющими ценностную ориентацию. Инновационная сфера на базе цифровых технологий характеризуется новыми цифровыми экспериментальными и проектными возможностями организации информационного обеспечения процесса создания и производства ценности, минимизирующими функционально-технологическую структуру в процессе контрактации. Информационная сфера характеризуется расширением и структурированием информационного пространства и обеспечением более широкого доступа к информационным ресурсам на основе возможностей цифровых инструментов.

В целом следует отметить, что развитие информационных технологий повышает уровень доступности информации и скорость обмена ею между участниками рынка, что обуславливает в конечном итоге тенденцию приближения условий обмена к модели совершенной конкуренции и изменению характера конкуренции: повышению её интенсивности и давления конкурентных сил на предприятие, ослабляющих позицию предприятия на рынке.

С другой стороны, цифровые технологии изменяют характер конкуренции в части возникновения большего разнообразия источников и инструментов достижения конкурентных преимуществ и их организации при создании ценности, а также в части смещения конкуренции из однородных областей в ассиметричные области, в частности, в направлении дезинтермедиации.

Информационные технологии обеспечивают субъектную, пространственную и временную вариативность при организации взаимодействия между партнёрами в цепях поставок, в том числе в части формирования производственных сетевых структур.

Предприятия таких структур объединяет сетевая организация интегрированного воспроизводственного контура логистического потока создания ценности, синтезирующего его материальную и информационную составляющие. Предметом последней является информационная модель создаваемой ценности (продукта, ресурса): проектная, конструкторско-технологическая, процессно-организационная. Провайдерами единого информационного пространства являются так называемые индустриальные центры, концентрирующие системную производственную информацию – своего рода депозитарии цифровых проектов и макетов производства, обеспечивающие возможность расширения охвата рыночного пространства и более точного соответствия потребительским запросам.

Цифровая трансформация обуславливает динамику расширения информационного пространства производства, что проявляется в следующем: усложняется и повышается точность информационного моделирования производства в целом и отдельных его составляющих; расширяется сфера информационного моделирования производства, охватывающая весь

жизненный цикл создаваемой ценности; информационная модель (макет) является законченным информационным отражением реальной подлежащей производству ценности (продукта, ресурса).

Кооперативная форма организации создания ценности в производственных сетях обуславливает возможность её создания на уровне передовых технологических стандартов и способствует обеспечению реализации интегрирующей функции логистики в целях обеспечения потребительских запросов.

Необходимо отметить и следующее обстоятельство: возникает дихотомия информационной и реальной (материальной, вещественной) форм представления ценности. Первая становится самостоятельным продуктом и в процессе контрактации обретает товарную форму. Область её обращения – внутренний воспроизводственный контур производственной сети; основные субъекты потребления – предприятия сети.

В контексте Индустрии 4.0 производственные сети в полной мере отвечают возможностям воплощения известных пяти парадигм, означающих кардинальное изменение подхода к производству в условиях цифровой трансформации: вертикальная и горизонтальная интеграция – децентрализованный интеллект – децентрализованное управление – непрерывное цифровое проектирование – киберфизические производственные системы [3; 4].

Нарастающая затратность удовлетворения растущих потребительских запросов, рост альтернативных издержек обеспечения растущего спроса, с одной стороны, и возрастающая склонность к экономичному потреблению, усиление прагматичного подхода к потреблению, с другой, востребуют применения ресурсосберегающих («умных») технологий, к которым следует добавить и организационно-управленческие, основывающиеся на новых концептуальных подходах: социальное производство, децентрализованное производство; производство в режиме непрерывного технологического цикла и др.

Основные направления влияния цифровой трансформации на производство представлены в табл. 1.

Таблица 1. Воздействие цифровых технологий на организацию производства

Технология	Воздействие на Производство
Облачные технологии	Концентрация системной производственной информации – цифровых проектов и макетов производства; расширение сферы информационного моделирования производства, охватывающей весь жизненный цикл создаваемой ценности (продукта-товара-ресурса)
Big Data	Повышение точности информационного моделирования производства в целом и отдельных его составляющих
Промышленный интернет	Формирование единого информационного пространства производственной сети, децентрализованное управление производственным процессом (оборудованием)
Blockchain-технологии	Децентрализация системы управления базой данных, обеспечивающая, с одной стороны, защиту от несанкционированного доступа, а с другой, прозрачное, транспарентное для всех заинтересованных лиц отображение в режиме реального времени всего жизненного цикла конкретной создаваемой ценности
Аддитивное производство	Повышение доступности продукта для потребителя, точность соответствия продукта потребительским запросам

### *Результаты*

Представлены структура и содержание логистического потока создания ценности с акцентом на две его ключевых в рассматриваемом контексте составляющих – материального и экономического потоков. Проведён общий анализ возможностей и преимуществ и основных направлений использования цифровых технологий в организационном пространстве позиционирования производственных предприятий как фактора конкурентного развития и повышения конкурентоспособности логистической организации процесса создания ценности в структуре воспроизводственного контура.

### *Вывод*

Воздействие цифровых технологий на управление производством, организацию взаимодействия между участниками цепей поставок становится существенно эффективным именно в структуре воспроизводственного процесса.

Во-первых, цифровые технологии становятся фактором конкурентного развития и повышения конкурентоспособности производственных предприятий (являющихся субъектами

определённых цепей поставок), обеспечивая качественное, выстраиваемое согласно возникающим потребностям и предпочтениям, информационное взаимодействие между субъектами экономической среды – разных уровней, масштабов и позиционирования.

Во-вторых, логистический подход к управлению, реализуемый с активным применением современных цифровых технологий, создаёт предпосылки для минимизации экономического разрыва между товарной формой предложения и ресурсной формой реальных потребностей хозяйствующих субъектов на всех этапах и уровнях воспроизводственного процесса. Точное представление содержания трансформации материального потока являет собой основу формирования информационного продукта как прототипа материального продукта, что ведёт к выявлению резервов сокращения затрат и повышения потребительской ценности предлагаемого покупателям в качестве товара созданного продукта.

В-третьих, цифровые технологии трансформируют экономическое пространство позиционирования участников цепей поставок, что в конечном итоге проявляется в изменении характера конкуренции и динамики формирования цепей поставок.

В то же время не следует преуменьшать усложнение в определённой степени условий функционирования предприятия на рынке и усиление давления на него конкурентных сил вследствие изменения информационной среды, что предопределяет и изменение его конкурентного поведения и позиционирования.

Приведённые в данной статье основные положения и направления трансформационных процессов в экономике требуют дальнейшего исследования и развития на предмет возможности эффективного использования соответствующего инструментария в организации экономического пространства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов В.К. Экономическое содержание логистического потока: учёт и анализ / В.К. Козлов, Е.С. Царева, Д.К. Философова // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 3 (80). – с. 57-62.
2. Роджерс Д.Л. Цифровая трансформация. Практическое пособие / Д.Л. Роджерс; пер. с англ. – М.: Издательская группа «Точка», 2017. – 344 с.
3. Липкин Е. Индустрия 4.0: Умные технологии – ключевой элемент в промышленной конкуренции / Е. Липкин. – М.: ООО «Остек-СМТ», 2017. – 224 с.
4. Цифровой бизнес: учебник / кол. авторов; под ред. О.В. Китовой. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 418 с.
5. Афанасенко И.Д. Цифровая логистика: учебник для студентов экономических специальностей всех форм обучения / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – СПб.: Питер, 2019. – 269 с.



## ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТОВ

*Введение.* Стремительное развитие науки и техники требует преобразования и изменения многих сфер нашей жизни. Увеличивается доля умственного труда во всех сферах человеческой деятельности и продуктом производства становятся знания и интеллект. Цифровые и информационные технологии используются для анализа производства и ресурсов, их развития, обмена информацией, повышения эффективности развития общества. Зарождающаяся система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых коммуникационных технологий, представляет собой экономику нового формата – цифровую экономику.

В обществе, в производстве и в бизнесе возникает потребность в кадрах нового поколения, которые будут адаптированы к новой реальности и будут обладать необходимыми навыками для успешной реализации себя в условиях цифровой экономики.

Одно из направлений реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» называется «Кадры и образование». Целью этого направления является создание системы основных образовательных программ, обеспечивающей цифровую грамотность населения; реализация стратегии образования в течение всей жизни; отработка механизмов переподготовки, повышения квалификации и вовлечения в цифровую экономику государственных служащих, педагогических работников, специалистов старше 50 лет, пенсионеров и инвалидов; внедрение системы мотивации участия в цифровой экономике России. Несомненно, важным шагом к реализации поставленной цели должна стать «цифровизация» образовательной сферы.

*Целью работы* является поиск ответов на вопросы возникающие на пути внедрения элементов «цифровой экономики» в образовательный процесс :

1. Должно ли измениться и каким образом содержание образования?
2. Как процесс «цифровизации» образовательной сферы представляют себе участники процесса – школьники, студенты?
3. Каким образом они понимают суть процессов, направленных на «цифровизацию» образования в частности, и перехода к «цифровой экономике» в целом?
4. Какими «цифровыми» компетенциями [3, 4, 5] должен обладать выпускник Университета?

*Актуальность.* Всемирный банк определяет «цифровую экономику» как «систему экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий».

Исследовательский центр журнала «Economist» и компания IBM считают, что «цифровая экономика – это экономика, способная предоставить высококачественную ИКТ-инфраструктуру и мобилизовать возможности ИКТ на благо потребителей, бизнеса и государства».

Необходимо отметить, что правительство РФ уделяет пристальное внимание государственной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Президент Российской Федерации В.В. Путин в своих указах и выступлениях неоднократно говорил о том, что «цифровая экономика — это не отдельная отрасль; Это основа, которая позволяет создавать качественно новые модели бизнеса, торговли, логистики, производства, изменяет формат образования, здравоохранения, государственного управления, коммуникаций между людьми, а следовательно, задает новую парадигму развития государства; по сути — это уклад жизни, новая основа для развития системы государственного управления, экономики, бизнеса, социальной сферы, всего общества. Безусловно, формирование цифровой экономики — это вопрос национальной безопасности и независимости России, конкурентоспособности отечественных компаний, позиций страны на мировой арене на долгосрочную перспективу, фактически на десятилетия вперед».

В публикациях, дискуссиях [1,2,8] отмечается, что к термину «цифровая экономика» существует два подхода. «Классический» подход утверждает, что цифровая экономика — это экономика, основанная на цифровых технологиях; при этом правильнее характеризовать ее исключительно как область электронных товаров и услуг (телемедицина, дистанционное обучение, продажа).

Расширенный взгляд на этот термин определяет «цифровую экономику» как производство экономических благ с использованием цифровых технологий (оцифровка данных, их обслуживание и распространение, электронные деньги и т.д.).

Авторов заинтересовало мнение студентов первого и второго курсов Университета различных специальностей и направлений подготовки и их взгляд на грядущие изменения в образовательной сфере, связанные с реализацией указанной государственной программы в связи с необходимостью координации взаимодействия обучающихся и Университета для эффективности развития системы образования и внесения возможных изменений в содержание учебных дисциплин (на примере дисциплины «Математика») в условиях «цифровой экономики».

*Описание предметной области.* Прежде чем предпринимать какие-либо действия к обновлению содержания учебной дисциплины (например, «Математика») и изменению организации учебного процесса, мы провели опрос студентов первого и второго курсов разных специальностей и направлений подготовки. В опросе приняли участие 275 человек. Необходимо отметить, что сфера будущей профессиональной деятельности большинства направлений подготовки только косвенно относится к компонентам «цифровой экономики». Опросный лист содержал вопросы открытой формы с полями для развернутого ответа и содержал четыре вопроса:

1. Как Вы понимаете термин «цифровая экономика», что она в себя включает?

2. Что может измениться лично для Вас в связи с переходом нашего общества к «цифровой экономике»?

3. Должны ли произойти какие-либо изменения в системе образования и каким образом Университет может помочь Вам в процессе адаптации к «цифровой экономике»?

4. Каких изменений можно ожидать на рынке труда и в условиях труда при переходе к «цифровой экономике»?

Опросный лист содержал вопросы открытой формы с полями для развернутого ответа.

*Результаты.* Рассмотрим теперь результаты проведенного опроса среди студентов.

На первую часть вопроса «Как Вы понимаете термин «цифровая экономика», что она в себя включает?» большинство опрошиваемых не смогли сформулировать четкого ответа. Однако, анализ ответов на вторую часть вопроса, позволят сделать вывод о том, что поколение восемнадцати и девятнадцатилетних молодых людей четко представляют структуру «цифровой экономики». Среди ответов были (отсортированы по частоте по убыванию):

- онлайн банки, электронные (виртуальные) деньги (93%);
- электронный товароборот, электронные услуги (78%);
- электронная очередь (52,5%);
- электронный документооборот (38%);
- электронный бизнес, в частности модернизация производства инновационными электронными приборами (22%);
- электронные аналоги товаров и услуг (книги, консультации) (17%);
- электронная организация учебного процесса - запись на пересдачу на сайте Университета (в частности и больше как пожелание, т.к. в Университете пока это не реализовано ) (1,5%).

На второй вопрос «Что может измениться лично для Вас в связи с переходом нашего общества к «цифровой экономике?»» большинство (88%) ответили общими фразами. Возможно это произошло потому что некоторые структурные элементы «цифровой экономики» так или иначе в повседневной жизни присутствуют, и являются сами собой разумеющимися. Но тем не менее, среди оставшихся 12%, были вдумчивые ответы. Среди них (в порядке убывания частоты):

- изменение финансовых отношений (отсутствие посредников в проведении банковских операций, повышение скорости транзакций, использование только безналичного расчета, невозможность совершать неотслеживаемые и анонимные платежи и переводы, ужесточение контроля государства за расходами граждан!) (97%);
- удобство получения товаров и услуг, их оплаты (95%);
- удаленная работа (95%);
- привлечение новых клиентов для развития бизнеса (95%);
- улучшение качества жизни (меньше времени тратится на получение услуг, больше остается времени на отдых) (52%);
- увеличение потребности в специалистах, связанных с компьютерными технологиями, но при этом уменьшение потребности в других и возрастание безработицы (39%);

- повышение цифровой грамотности (новые навыки в сфере IT) (7%);
- электронный документооборот, доступ к базам данных (5%);
- информационная уязвимость (кибератаки) (5%);
- снижение коррупции (3%).

На вопрос «Должны ли произойти какие-либо изменения в системе образования и каким образом университет может помочь Вам в процессе адаптации к «цифровой экономике?»» большинство респондентов ответило, что смогут сами адаптироваться к условиям «цифровой экономики». Но были и те кому оказались необходимы углубленные знания в сфере информационных технологий, экономике, правовых аспектах «цифровой экономики», информационной безопасности. Востребованными также стали дополнительные электронные возможности в организации учебного процесса: электронная зачетная книжка, студенческий билет, учебные материалы, библиотека.

А вот на вопрос «Каких изменений можно ожидать на рынке труда и в условиях труда при переходе к «цифровой экономике?»» было получено меньше всего общих ответов. Но в ответах читалась некоторая тревожность, опасения за свое будущее. Ведь именно на годы окончания Университета нашими респондентами приходится заключительные этапы перехода к «цифровой экономике», и именно их первые годы трудовой деятельности и профессионального становления придется на этот период. Молодых людей беспокоило появление новых профессий и рабочих мест в сфере IT, увеличение безработицы, конкуренция высококвалифицированных кадров (79%). Здесь следует отметить, что среди 275 респондентов только 23 студента получают образование по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии». Остальные 252 студента – будущие профессиональные кадры минерально-сырьевого комплекса.

Среди ответов на последний вопрос прозвучало также:

- «прозрачность» при приеме на работу (49%);
- превалирование «белой» заработной платы, финансовая прозрачность доходов и расходов (47%);
- производственный электронный документооборот, упорядоченная структура экономики (29%);
- повышенные требования к компьютерной грамотности (23%);
- возможность потери информации (информационная безопасность) (19%);
- географически удаленная работа (предприятие в одном городе, сотрудник – в другом) (7%);
- возможности повышения квалификации и получение дополнительного образование дистанционно (5%).

*Выводы.* Обработка и анализ результатов опроса помог сделать ряд выводов и наметить некоторые задачи, решение которых позволит адаптировать систему образования, содержание образования и организацию учебного процесса к работе в условиях «цифровой экономики».

1. В настоящее время образовательная сфера имеет достаточный уровень внедрения цифровых технологий в процесс образования, однако он не приносит ожидаемых результатов. Для решения этой проблемы необходимо постоянное информирование все участников учебного процесса, например, об обеспечении бесплатного доступа к общим электронным информационным хранилищам, в том числе, к хранилищам электронных учебникам.

2. Необходимо внесение изменений в содержание учебных дисциплин. На наш взгляд в условиях перехода к «цифровой экономике» необходимо введение в программу дисциплины «Математика» разделов, которые знакомят студентов, например, с элементами теории кодирования информации, теории графов (теория очередей, марковские цепи), для того, чтобы молодые люди хотя бы имели представление о том, что лежит в основе «цифровых технологий». Следовательно, в учебных планах необходимо повышать удельный вес фундаментальных наук.

3. Для востребованности специалиста в будущем желательна подготовка его для работы в смежных областях. Этому способствует получение дополнительных квалификаций в области математики и информационно-компьютерных технологий, в том числе в области использования высокопроизводительных вычислительных систем. Формы получения дополнительного образования могут быть самые разные: краткосрочные курсы, циклы лекций, стажировки, переподготовки с выдачей документов государственного образца, обучение в магистратуре аспирантуре и т.д. Значение математики, являющейся теоретической базой цифровой экономики,

престижность и необходимость математического образования должны найти отражение и в средствах массовой информации [6, 7].

4. Активное использование мобильных приложений в образовательной сфере позволит не только облегчить учебный процесс, но и вызвать необходимый интерес к обучению у современного поколения, что станет основой для подготовки будущих кадров к работе с информационным прогрессом [9]. Данное нововведение позволит реорганизовать учебный процесс: своевременная передача организационной информации, например, расписания занятий, информации об оплате за общежитие или обучение; обеспечение доступа к образовательным ресурсам, включающим учебники, методические пособия, справочники и др.; поддержка единой платформы для общения студентов и преподавателей; организация вебинаров и тренингов; обеспечение возможности тестирования и других видов контроля успеваемости [10].

5. Переоценка ценностей, связанная с появлением быстродействующих электронных приборов и компьютеризированных устройств приводит к тому, что выпускников университетов беспокоит тот факт, что они не удовлетворяют требованиям работодателей, не имеют нужных навыков, которые необходимы для эффективного взаимодействия с современными экономическими и общественными элементами. Поэтому к моменту завершения программы перехода к «цифровой экономике» должны быть сформированы структуры компетенций [3,4] и усовершенствованы многие элементы образовательной среды: доступность образования (100% доступность к информационным ресурсам Университета, федеральным образовательным сервисам), мониторинг образования (контроль качества образования, повышение оперативности и качества управленческих решений), подготовка профессорско-преподавательского состава и студентов (обязательное освоение информационно-коммуникативных технологий, формирование нового профиля студента, отвечающего запросам социальной и экономической сферы общества). Такие изменения выведут образовательный процесс на новый уровень и повысят его качество для успешной реализации в условиях «цифровой экономики».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Mikeshin, M.I. *Innovational communities* // Записки Горного института. 2010. vol.187. Pp. 194-197.
2. Амиров Р.А. Цифровая экономика и актуальные задачи ее кадрового обеспечения в России / Амиров Р.А., Егоров Е.В. // *Управленческое консультирование*. 2018. Т. 9(117). С. 42-50.
3. Makuseva, T.G. *General cultural component as a way to form engineering competencies* // *International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL) 2013*. Kazan, Russian Federation; 25 - 27 September 2013. P. 513-514.
4. Bagaeva, I., Iliashenko, O., Borremans, A. *Theoretical and methodological aspects of the competence approach to the evaluation of the organization's personnel* // *MATEC Web of Conferences*. Vol. 193. EDP Sciences, 2018/. Pp. 237-242.
5. Алексеева И.А. Эффективность управления человеческим капиталом на примере технических вузов Санкт-Петербурга / И.А.Алексеева, М.Г.Гильдингерш // *Записки Горного института*. 2018. Т. 232. С. 421-427.
6. *Цифровая экономика: краткий статистический сборник* / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, А.В. Демьяненко и др. ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : НИУ ВШЭ, 2018.
7. Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Kester, L. *Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology*. *Computers and Education*, vol. 114. 2017. Pp. 57–68.
8. Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. *Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement*. *Computers & Education*.vol. 94. 2016. Pp. 134-150.
9. Akhtar, S., Warburton, S., & Xu, W. *The use of an online learning and teaching system for monitoring computer aided design student participation and predicting student success*. *International Journal of Technology and Design Education*, vol. 27(2). 2017. Pp. 251-270.
10. Smith, K. *Perceptions of Preservice Teachers about Adaptive Learning Programs in K-8 Mathematics Education*. *Contemporary Educational Technology*, vol. 9(2). 2016. Pp. 111-130.

РАЗРАБОТКА БИЗНЕС-МОДЕЛИ УНИВЕРСИТЕТА, ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО  
ПЛАТФОРМУ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ

*Введение.* Цифровая обучающая платформа - это часть программного обеспечения, разработанная для оказания помощи в процессе обучения. Существует целый ряд доступных вариантов в зависимости от конкретных потребностей учреждения. К ним относятся: системы управления обучением (LMS), системы управления учебным контентом (LCMS), а также инструменты виртуальных классов и виртуальные учебные среды (VLE) [1].

*Целью работы* является разработка бизнес-модели университета, использующего платформу цифрового обучения. Бизнес-модель позволяет организации обосновать создание, доставку и получение ценности в экономическом, социальном, культурном или других контекстах [2, 3].

*Актуальность.* В наши дни университеты, стремящиеся сохранить свои позиции на мировом образовательном рынке, сталкиваются с задачей выхода на международное научно-образовательное пространство. Чтобы решить эту задачу, университеты должны осуществить цифровую трансформацию [4, 5]. Цифровые образовательные платформы значительно меняют внутренние и внешние процессы в образовании, и это касается всех сфер образования и типов организаций. В последние годы активно обсуждаются цифровые платформы обучения и их преимущества.

*Описание предметной области*

Как правило, бизнес-модель может быть определена как план успешного ведения бизнеса, с указанием источников дохода, целевой клиентской базы, продуктов и деталей финансирования. По сути, бизнес-модель нужна для того, чтобы показать, как ключевые движущие силы бизнеса сочетаются друг с другом [6, 7]. В нашем исследовании обе бизнес-модели разрабатываются с использованием шаблона канвы бизнес-модели А. Остервальдера.

*Результаты*

В рамках данного исследования мы разработали две бизнес-модели университета: первую для университета без цифровой платформы, вторую для университета, использующего ее.

На рисунке 1 изображена канва бизнес-модели университета до внедрения платформы цифрового обучения.

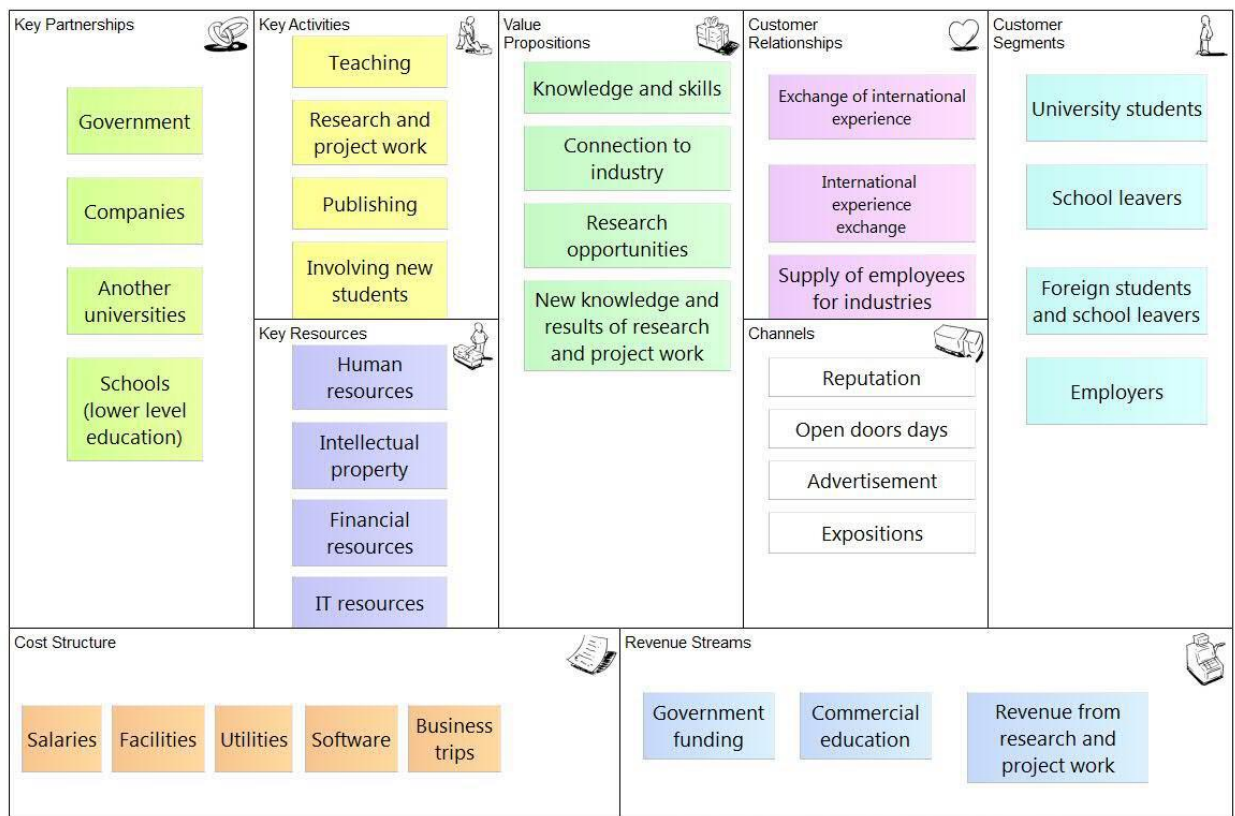


Рисунок 1 – Канва бизнес-модели (до внедрения цифровой платформы)

На рисунке 2 изображена возможная структура цифровой платформы. На рисунке представлена цифровая обучающая экосистема университета. Он показывает студентов и преподавателей, взаимодействующих внутри VLE через LCMS и LMS (в свою очередь, взаимодействующих друг с другом). LCMS дает преподавателям средства для создания контента, который предоставляется студентам LMS. Зеленые стрелки показывают взаимодействие в отношении содержания и учебных материалов, в то время как желтая стрелка показывает межличностное взаимодействие между преподавателями и учащимися, которое также является неотъемлемой частью экосистемы обучения.

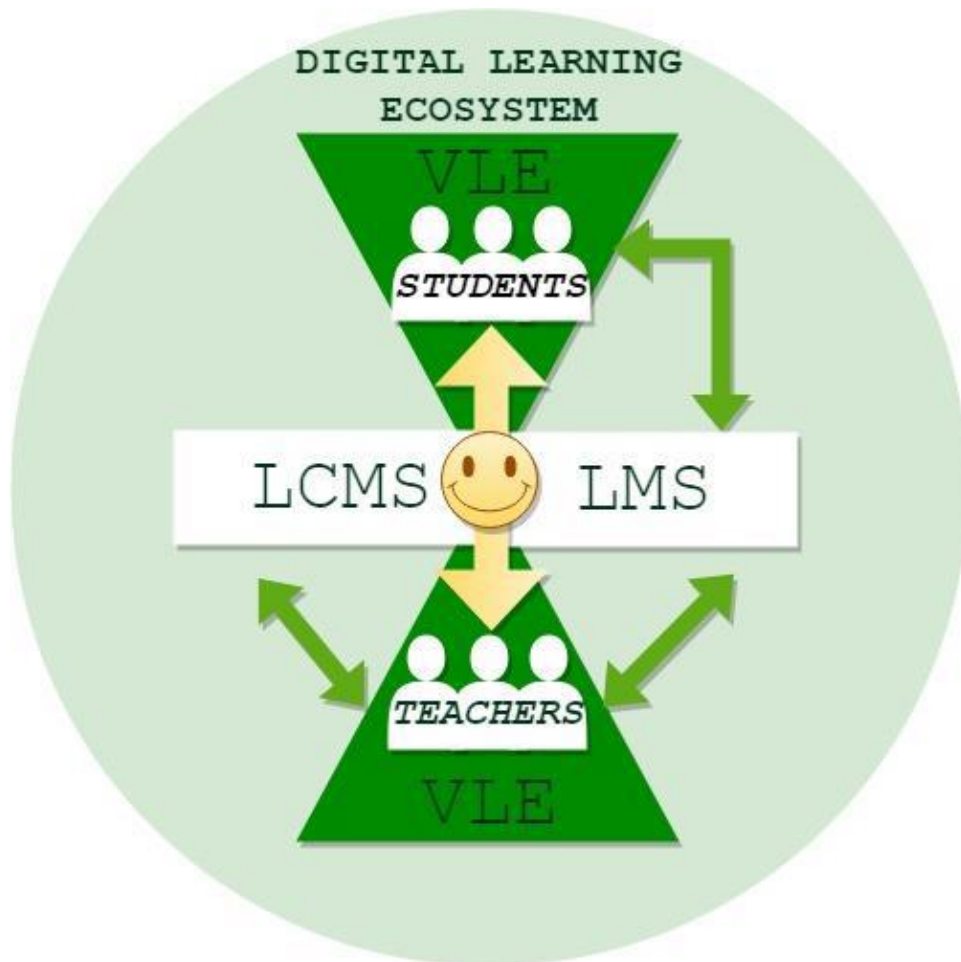


Рисунок 2 – Структура цифровой платформы

На рисунке 3 изображена канва бизнес-модели университета после внедрения цифровой платформы.

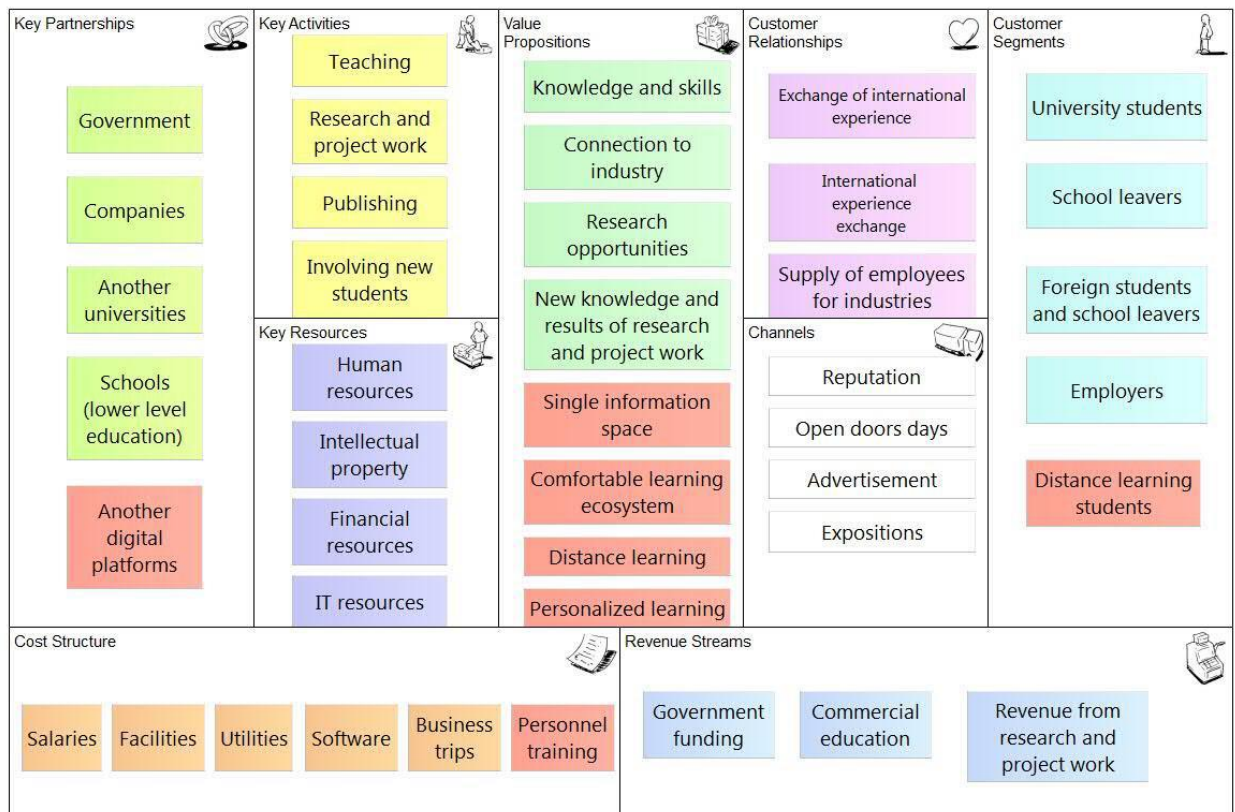


Рисунок 3 – Канва бизнес-модели (после внедрения цифровой платформы)

### *Вывод*

Цифровая платформа, внедряемая должным образом, может принести положительные изменения для университета. В настоящем исследовании были рассмотрены наиболее общие изменения бизнес-модели, связанные с цифровой платформой обучения. Тем не менее, могут быть различия в зависимости от условий и организации бизнес-процессов каждого университета и связанные с каждой платформой. Поэтому предлагаемые модели могут нуждаться в дополнении различных аспектов и, безусловно, требуют постоянного обновления.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Why Teachers Love Digital Learning Platforms [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dexway.com/why-teachers-love-digital-learning-platforms/>.
2. Business model [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Business_model).
3. I. Ilin, O. Kalinina, O. Piashenko, A. Levina, Sustainable Urban Development as a Driver of Safety System Development of the Urban Underground (2016) Procedia Engineering, 165, pp. 1673-1682. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.11.909
4. Digital University: the use of digital technology in modern educational institutions [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=192831>.
5. Барановский В.Ю., Зайченко И.М. Формирование стратегической карты управления предприятием на основе концепции цифровой трансформации бизнеса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 3. С. 185-193.
6. Business Model Canvas Explained with Examples [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://expertprogrammanagement.com/2018/10/business-model-canvas-explained>.
7. I.V. Ilin, O.Y. Piashenko, A.I. Klimin, K.M. Makov. Big data processing in Russian transport industry (2018) Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020, pp. 1967-1971.



АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ BUSINESS INTELLIGENCE И  
РАЗРАБОТКА РЕШЕНИЙ ДЛЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Введение.* Повышение ориентированности на клиентов, повышение концентрации внимания на ключевых инициативах, ведущих к выходу на новые рынки и созданию новых бизнес-моделей, а также повышение эффективности работы – это три доминирующих фактора, которые сегодня стимулируют инвестиции в аналитику, Big Data и Business Intelligence (BI). Благодаря обнаружению закономерностей, скрытых в неструктурированных данных, предприятия имеют возможность совершенствоваться и быть конкурентоспособными в областях, на которые ранее они не обращали достаточного внимания.

Согласно прогнозам, к 2020 году прогнозная и предписывающая аналитика привлечет 40% чистых новых инвестиций предприятий в BI и аналитику [1, 2].

Мировой рынок Big Data и BI был оценен в 168,8 млрд. долларов США в 2018 году и, согласно прогнозам, к 2022 году вырастет до 274,3 млрд. долларов США, при этом пятилетний совокупный годовой темп роста (CAGR) составит 13,2 процента.

В настоящее время подход Big Data все больше проникает в различные сферы бизнеса и нашей жизни. В основном это связано с глобальной цифровизацией экономики, ростом автоматизации, улучшением интерфейсов для взаимодействия человека и компьютера, увеличением количества цифровых платформ [3, 4].

Одним из наиболее привлекательных сегментов для использования аналитики является торговля [5]. Существует также явная тенденция перехода от классического маркетинга к цифровому, где операционные и стратегические шаги часто предпринимаются на основе собранной и проанализированной информации [6, 7]. Поэтому подход Big Data и BI-системы имеют большой потенциал для использования в маркетинге.

*Целью работы* является анализ инструментов BI и разработка решений для маркетинговой деятельности на основе инструментов BI.

*Актуальность.* Исследование актуально прежде всего потому, что на данный момент не существует достаточной теоретической основы для развития технологий BI и Big Data в маркетинге. В основном, все авторы рассматривают и описывают конкретные случаи применения подхода и системы в разных областях. Также в настоящее время нет единой общепринятой классификации BigData.

*Описание предметной области*

Термин Big Data используется для наборов данных, которые слишком велики или сложны для того, чтобы ими можно было адекватно управлять с помощью традиционного прикладного программного обеспечения для обработки данных. Такие показатели, как целевая аудитория, интересы, спрос, покупательская активность могут быть определены с помощью анализа Big Data[8]. Таким образом, Big Data является одним из самых точных инструментов маркетинга для прогнозирования.

BI (Business Intelligence) – это, прежде всего, методы и инструменты для перевода необработанной информации в понятную и удобную форму. Далее, на основе полученных данных проводится бизнес-анализ и принимаются стратегические решения.

Основой для создания BI-системы служит концепция Big Data. Big Data на данный момент является ключевым условием развития информационных технологий.

*Результаты*

Примеры маркетинговой деятельности и использование типов и источников Big Data в них приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Маркетинговая деятельность и источники Big Data

Вид маркетинговой активности	Цель	Тип Big Data	Источники Big Data
Реклама; Таргетинг Разработка рекламного обращения	Показ рекламы (по модели RTB-аукциона - торги в реальном времени) только тем потребителям, которые заинтересованы в товаре или услуге		
Корректировки стратегического плана и оперативные решения	Исследование отношения к бренду	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учетные записи пользователей</li> <li>• Регистрационные данные</li> <li>• Интернет и мобильные данные</li> <li>• Геолокационные данные</li> <li>• Данные CRM</li> <li>• Данные производственных процессов</li> <li>• Автономные данные о действиях клиента</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Социальные сети и электронная почта</li> <li>• Сайты и мессенджеры</li> <li>• Мобильные операторы</li> <li>• Мобильные устройства</li> <li>• Организации</li> <li>• Датчики в том числе сообщения между машинами (M2M, IoT)</li> <li>• Карты лояльности клиентов</li> </ul>
Разработка нового продукта или услуги	Вывод на рынок новых продуктов, захват новых сегментов рынка, улучшение продуктов, получение лояльных к бренду/продукту клиентов		
Разработка систем лояльности и рекламных предложений	Обеспечить компанию / бренд / услугу постоянными клиентами; временно увеличить продажи; повысить интерес к бренду; часть стратегии вывода новых продуктов на рынок		
Прогноз спроса	Прогнозирование спроса с целью планирования закупок и поставок		
Ценообразование	Обеспечить конкурентоспособную цену и своевременное обновление цен		

В качестве будущих возможностей использования Big Data в маркетинговой деятельности мы можем упомянуть следующие:

- Сбор данных о действиях других компаний из средств массовой информации;
- Сбор автономных данных о действиях клиента с датчиков, трекеров и т. д.
- Поиск новых данных, создание комбинаций данных и определение корреляций между ними.

На рисунке 1 показаны этапы различных видов маркетинговой деятельности и место BI в каждом из этих видов.



Рисунок 1 - Виды маркетинговой активности и место Business Intelligence в них

Далее в Таблице 2 мы представляем программные инструменты и технологии, которые можно использовать для сбора или анализа больших данных в маркетинге. Существует тенденция использования сервисов и платформ в Интернете [9].

Таблица 2 – Инструменты для управления маркетинговой активностью

Вендор	Название	Стоимость	Специальные возможности	Функционал для сбора Big Data	Функционал для аналитики Big Data
Google	Search	Бесплатная	Поисковая машина	Да	Нет
	Ads	Оплата за клик	Интернет рекламная площадка	Нет	Да
	Analytics	Бесплатная и платная (расширенная) версия	Отслеживает и сообщает трафик веб-сайта	Да	Да
	Trends	Бесплатная	Вебсайт	Нет	Да
Yandex	Search	Бесплатная	Поисковая машина	Да	Нет
	Direct	Оплата за клик	Интернет рекламная площадка	Нет	Да
	Metrika	Бесплатная	Отслеживает и сообщает трафик веб-сайта	Да	Да
SAP	HANA	Бесплатная и платная (расширенная) версия	Система управления базами данных	Да	Нет
	Hybris	Платная	Платформа электронной коммерции + уникальные сервисы для маркетинга	Да	Да
Microsoft	Cortana Intelligence Suite	Платная	Полностью управляет Big Data и включает расширенный аналитический пакет	Да	Да
	Dynamics CRM	Платная	Пакет программ для управления взаимоотношениями с клиентами	Нет	Да
	Azure	Бесплатная и платная (расширенная) версия	Сервис облачных вычислений	Да	Да
	SQL	Платная	Система управления базами данных	Да	Да

### Вывод

На основании исследования и полученной классификации можно сделать следующие выводы. Прежде всего, следует отметить, что в данном исследовании был рассмотрен ограниченный набор инструментов. Нельзя исключать, что за рамками рассмотренного набора существуют инструменты с более выгодной функциональностью, ввиду того, что изучаемая сфера быстро меняется и развивается. При этом BI-инструменты в маркетинговой деятельности недостаточно изучены в статьях других авторов.

В результате исследования была произведена классификация Big Data для маркетинговой деятельности, но нужно отметить, что эта классификация не является полной, поскольку разные компании используют разные данные для маркетинговой деятельности. Кроме того, некоторая информация о компаниях является конфиденциальной, а авторы статьи могли использовать информацию только из открытых источников.

Основной задачей будущих исследований является поиск новых корреляций между различными типами данных, а также между различными источниками. Это в первую очередь необходимо для создания новых наборов данных и анализа взаимосвязей внутри них, чтобы получать новые результаты и применять их для корректировки стратегических и оперативных маркетинговых кампаний.

При условии актуализации данных, результаты данного исследования могут быть использованы в качестве практического инструмента для организации аналитики BI в маркетинговой деятельности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Roundup Of Analytics, Big Data & BI Forecasts And Market Estimates, 2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2016/08/20/roundup-of-analytics-big-data-bi-forecasts-and-market-estimates2016/#71a9f8a16f21>.
2. A.I. Klimin, N.V. Pavlov, A.M. Efimov, Z.L. Simakova. Forecasting the Development of Big Data Technologies in the Russian Federation on the Basis of Expert Assessments (2018) Proceedings of

- the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2018: Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020, pp. 1669-1679
3. TAdviser [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tadviser.ru>.
  4. I.V. Ilin, A.V. Izotov, S.V. Shirokova, O.V. Rostova, A.I. Levina, Method of Decision Making Support for IT Market Analysis (2017) Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017, article № 7970732, pp. 812-814.
  5. Zaychenko, I., Borremans, A., & Gutman, S. (2018). Analysis of Administrative Barriers in the Industry of the High-Rise Construction in Russian Federation. Paper presented at the E3S Web of Conferences, , 33 doi:10.1051/e3sconf/20183303010
  6. I.V. Ilin, A.I. Klimin, A.P. Shaban, Features of Big Data Approach and New Opportunities of BI-systems in Marketing Activities, E3S Web of Conferences, 2019, in press.
  7. V.P. Semenov, A.S. Sokolitsyn, N.A. Sokolitsyna, Marketing Activity Management Improvement for Small-Series Production Enterprises (2018) Proceedings of the 2018 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies", IT and QM and IS 2018, article № 8525067, pp. 382- 384.
  8. Что такое Big Data в маркетинге: проблемы, алгоритмы, методы анализа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lpgenerator.ru/blog/2015/11/17/chto-takoe-big-data-bolshiedannye-v-marketinge-problemy-algoritmy-metody-analiza/#market>.
  9. M. Deutscher, SAP Completes Acquisition of Cloud Ecommerce Specialist Hybris Siliconangle. - 2013. - URL: <https://siliconangle.com/blog/2013/08/06/sap-completes-acquisition-of-cloud-ecommerce-specialist-hybris>. - (accessed June, 02, 2019)

## ИНТЕРАКТИВНАЯ ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ

*Введение.* Современные цифровые модели позволяют производить расчет теплового баланса, находить необходимое количество энергии на отопление, а также рассчитывать эффективность использования альтернативных источников энергии, таких как солнечные батареи и ветрогенераторы. В России легкодоступных запасов природного газа хватит только на 50 лет [1]. Жизненный цикл объекта строительства в среднем составляет около 100 лет, поэтому и планировать энергопотребление необходимо на долгосрочную перспективу. BIM-технологии применяются на всех этапах жизненного цикла объекта; распространяется практика их использования даже при реновации жилых кварталов, однако анализ энергоэффективности не является главной целью информационного моделирования [2]. Вопросы энергоэффективности зданий зачастую решаются на основе специализированного программного обеспечения, однако возможности их сочетания со средствами виртуальной реальности исследованы недостаточно.

*Целью работы* является создание интерактивного приложения, разработанного на основе совместного использования средств виртуальной реальности и BIM-модели объекта строительства, включающее в себя функцию оценки энергоэффективности здания.

*Актуальность.* На сегодняшний день не существует удобного и качественного программного продукта, который позволит показать в трехмерном пространстве распределение теплых и холодных потоков воздуха. Использование средств виртуальной реальности решает множество проблем в строительной сфере, связанных с презентацией будущих объектов, их продажей, а также с повышением энергоэффективности жилой застройки [3]. Потенциальный покупатель может не только увидеть итоговый результат строительства, виртуально пройтись по своему будущему жилью и оценить преимущества выбранного объекта, но и также изменить некоторые параметры, например, интерьер, в режиме реального времени.

Значительные плюсы от использования информационного моделирования здания (BIM), технологий виртуального проектирования и строительства (VDC) признаны в научном сообществе [4]. Учеными отмечено, что такой подход позволяет обнаруживать ошибки проектирования на ранних этапах, что значительно снижает вероятность последующих корректировок на этапе строительства. Использование технологий виртуальной реальности позволяет проводить эффективный обмен визуальной информацией между всеми участниками проекта строительства, что сокращает время, необходимое для наглядного представления сложных архитектурных и технических решений, расширяет возможности маркетинговой деятельности и в результате улучшает деловую репутацию участников проектирования и строительства и ведет к расширению делового сотрудничества в рамках других проектов.

### *Описание предметной области*

При эксплуатации зданий определяющим является тепловой режим помещений, от которого зависит тепловой комфорт людей, нормальное протекание производственных процессов, состояние и долговечность конструкций здания и его оборудования. Распределение температур воздуха в замкнутом пространстве является сложным физическим процессом. Конвективный теплообмен возникает при взаимодействии воздушных потоков с поверхностями ограждающих конструкций, приборов системы отопления и охлаждения. В результате возникает турбулентное перемешивание неизотермических струй воздуха с воздухом основного объема помещения [5]. Важной составляющей сложного процесса, формирующего тепловой режим помещения, является теплообмен на поверхностях. В этой связи возникает потребность в правильном выборе

обогревающего и охлаждающего оборудования в помещении, а также в выборе строительных материалов, позволяющих сделать здание более энергоэффективным.

Изучение поставленной задачи затрагивает многие дисциплины, такие как строительная теплофизика, термодинамика, тепломассообмен, численные методы решения дифференциальных уравнений. В каждой из этих сфер есть множество исследований и наработок, но не все теоретические решения нашли свое применение в реальной жизни. Многие наработки 60-70-х годов только в начале 21-го века начинают использоваться в математическом моделировании теплофизических процессов, что связано с распространением мощных персональных компьютеров, совершенствованием их программного обеспечения и развитием средств визуализации.

#### *Результаты*

В созданной интерактивной цифровой модели пользователь может самостоятельно задавать температуру внутри помещения. В результате программа автоматически посчитает и выведет на экран количество теплотерь и покрывающие их альтернативные источники энергии, а также срок окупаемости этих источников. Соответствующий скриншот программы изображен на рисунке 1.

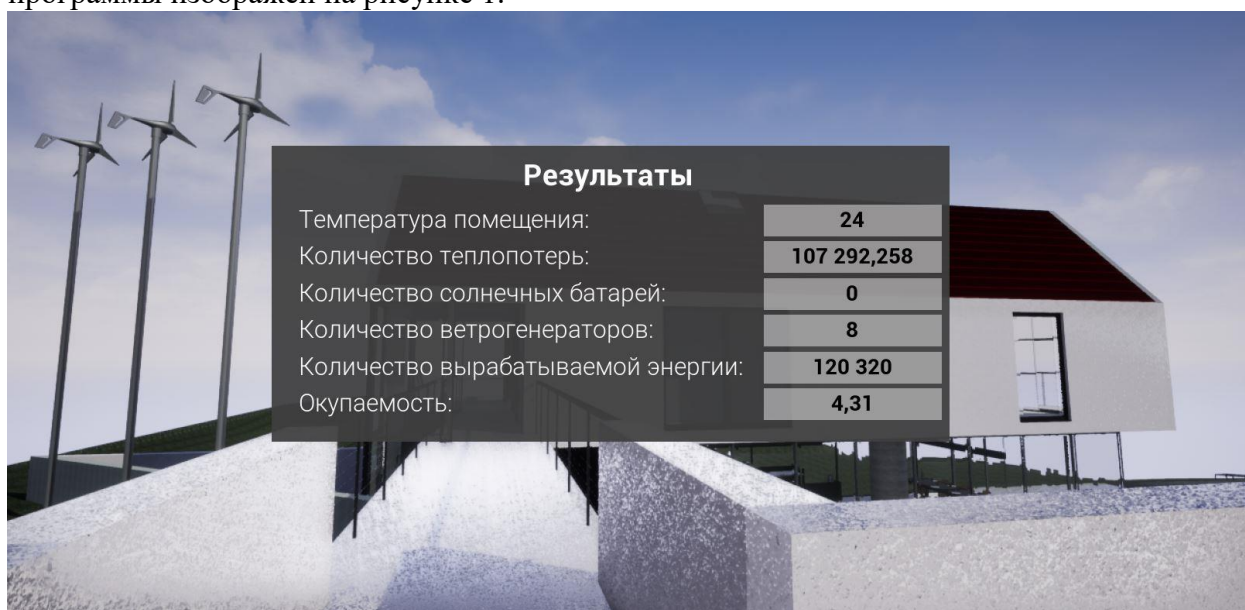


Рисунок 1 результат работы программы по расчету энергоэффективности здания при температуре помещения 24 °С

Также есть возможность изменить температуру на поверхности отопительных приборов (теплый пол и радиаторы) и в режиме реального времени увидеть результат распределения температур воздушных масс внутри помещения.

По фотореалистичности полученное приложение не уступает таким рендер-плагинам, как V-Ray или Corona, часто используемых архитекторами и дизайнерами. Интерактивность и лаконичность интерфейса продукта можно увидеть на рисунке 2.



Рисунок 2 реализация смены материала и освещения

### *Вывод*

Цифровая модель в рамках разработанного приложения позволяет оценить еще не построенный объект как изнутри, так и снаружи, и не требует специальных навыков или знания программ для трехмерного моделирования. Также данный программный продукт может использоваться организациями, специализирующимися на продаже и строительстве частных жилых домов. Цифровая модель позволяет на высоком уровне проводить презентации строительного объекта для потенциальных покупателей, а также предоставляет возможности для самостоятельного планирования интерьера и решения вопросов, связанных с энергоэффективностью здания.

Еще одним вариантом использования полученной цифровой модели является возможность обучения будущих BIM-специалистов. Для этого достаточно добавить в виртуальную среду интерактивные информационные ресурсы, что обеспечит совместное обучение специалистов в сфере расчетов энергоэффективности, проектирования и строительства. Особенно удобен такой способ для совместного обучения специалистов, территориально удаленных друг от друга и от места проведения строительно-монтажных работ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Б.А. Николаев, «Первый активный дом», Точка опоры, № 198, 2015, <https://www.to-inform.ru/index.php/arkhiv/item/perviyaktivniy-dom>
2. A. Vishnivetskaya, A. Mikhailova, “Employment of BIM technologies for residential quarters renovation: global experience and prospects of implementation in Russia” IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., vol. 497, 012020, 2019, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/497/1/012020>
3. Шакшак О.М., Евсиков И.А. VR приложение на основе BIM проекта с возможностью управления параметрами энергоэффективности здания // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры материалы II Международной научно-практической конференции. СПбГАСУ. –СПб, 2019. С. 189-194.
4. D. McNeill, H. Allison, W. Black, M. Cukrow, “Building Information Modeling” InfoComm International, 2014, p. 26.
5. В. Богословский, “Строительная теплофизика”, М.: Высшая школа, 1982, 157 с.



## РАЗВИТИЕ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА МЕГАПРОЕКТА «ОДИН ПОЯС, ОДИН ПУТЬ» НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИКИ

*Введение.* В настоящее время конкуренция в туризме переходит от уровня стран (макроуровня) как туристских дестинаций к уровню их интеграционных группировок (сверхмакроуровень). Поэтому сегодня стал актуальным вопрос поиска новых инструментов развития существующих и формирования новых конкурентных преимуществ в сфере туризма.

В 2014 г. китайский лидер Си Цзиньпин отметил, что «необходимо развивать особый туризм в рамках «Великого Шелкового пути», позволить развиваться взаимодействию и сотрудничеству в области туризма и взаимной связи, взаимному сообщению». Несмотря на то, что 2015 год был тематическим годом туризма – «Прекрасный Китай – 2015 год – год туризма в рамках китайского Шелкового пути» [1], проблемные вопросы развития туризма в рамках ОПОП начали рассматривать только после опубликования 28 марта 2015 г. на Бооском Азиатском Форуме документа Комитета по реформам КНР, Министерства иностранных дел КНР и Министерства коммерции и торговли КНР «Видение и мероприятия по созданию Экономического пояса Шелкового пути и Морского Шелкового пути XXI века».

Однако, несмотря на то, что туризм сегодня рассматривается как главная движущая сила и одна из передовых отраслей проекта ОПОП, по нашему мнению, многим проблемам методологического и практического значения с точки зрения разработки научно-обоснованного и практико-ориентированного инструментария развития конкурентных преимуществ в туризме в рамках данного мегапроекта уделяется крайне недостаточное внимание. Исследованием взаимосвязи мегапроекта ОПОП и сферы туризма занимались китайские учёные Линь Сюэ [1], Юй Тянь [6], Чжан Линъюнь [4], Чжоу Цилян и Жан Байминг [5] и др. В российской научной литературе проблемы развития туризма в рамках мегапроекта ОПОП сегодня практически не исследуются.

*Целью работы* является разработка научно-практических рекомендаций по созданию конкурентных преимуществ (КП) в сфере туризма стран-участниц мегапроекта на основе использования теории и методологии интегрированной логистики и управления цепями поставок.

*Актуальность.* Логистическим аспектам реализации проекта ОПОП уделяли внимание не так много российских и зарубежных исследователей. В основном они касались создания и развития единой транспортно-логистической инфраструктуры проекта, модернизацию и создание новых транспортных и экономических коридоров. [3] Мегапроект ОПОП с точки зрения логистики представляет собой сложную многоуровневую структуру, включающую межрегиональный уровень (уровень интеграционных объединений), макроуровень (уровень страны), мезоуровень (например, уровень провинций в КНР и субъектов федерации в России) и микроуровень (предприятия). Индустрия туризма в ОПОП представляет собой сложную многоуровневую систему, объединяющую в процессе формирования, продвижения и реализации турпродукта (туруслуги) множество основных и сопутствующих потоков, обеспечивающих взаимодействие всех хозяйствующих субъектов. Поэтому следует говорить о туристской логистической системе мегапроекта ОПОП и необходимости использования принципов ИЛ в процессе реализации основных направлений развития КП стран-участниц. При этом



формирование и развитие конкурентных преимуществ происходит на всех вышеперечисленных логистических уровнях организации туристских потоков.

#### *Описание предметной области*

Основной целью логистики в туризме выступает управление спросом на соответствующие турпродукты (туристские услуги) туристской дестинации и обеспечение качественного обслуживания туристов. По нашему мнению, достижение этой цели возможно на основе использования принципов интегрированной логистики (ИЛ), позволяющей объединить усилия государства, регионов и всех предприятий, участвующих в формировании, продвижении и реализации турпродукта (туруслуг) дестинации за счёт сквозного управления туристскими потоками на всех уровнях и этапах формирования, продвижения и реализации турпродуктов (туруслуг). [2]

Основными принципами ИЛ при создании новых и развитии существующих КП в сфере туризма в рамках проекта ОПОП являются следующие:

- увеличение турпотока между странами и максимальное удовлетворение потребностей туриста должно быть основано на кооперировании независимо от территориального расположения всех хозяйствующих субъектов - государства, региональных органов управления (провинций), предпринимательских структур в сфере туризма и взаимосвязанных с ней отраслей;
- при формировании, реализации и продвижении турпродуктов конкуренция должна происходить не с цепями поставок, реализуемых странами-участницами мегапроекта ОПОП, а с турпродуктами и цепями поставок стран, не участвующих в данном мегапроекте;
- цифровизация процессов взаимодействия между всеми иерархическими структурами управления, участвующими в программах и проектах, связанных с формированием и развитием конкурентных преимуществ в туризме.

Основные КП, формируемые на основе ИЛ в туризме, проявляются в следующем:

- возможность обмена информацией и ресурсами между всеми хозяйствующими субъектами мегапроекта;
- более низкие затраты, получаемые благодаря сбалансированности проводимых операций, экономия на масштабах, устранение видов деятельности, на которые нерационально тратилось время или которые не добавляли ценности;
- увеличение турпотока благодаря более точным прогнозам, более совершенному планированию, более продуктивному использованию различного вида ресурсов, более обоснованному установлению приоритетов;
- сбалансированность турпотока по сезонам путём интеграции производителей туруслуг, туроператоров, турагентов и клиентов в единую логистическую систему;
- более качественное логистическое обслуживание туристов, связанное максимально полным учетом запросов отдельных потребителей;
- в разработке стандартизированных бизнес-процессов, что позволит устранять дублирование усилий, передаваемой информации и операций, выполняемых в ходе планирования турпотоков и сервисного обслуживания туристов.

#### *Результаты.*

На государственном уровне в целях активизации туристского потока между странами должны реализованы следующие мероприятия:

1. заключение двустороннего (многостороннего) соглашения о развитии туризма как одного из стратегических направлений реализации мегапроекта ОПОП;
2. расширение безвизового пространства;
3. создание специального органа (например, комитета), регулирующего развитие туризма между странами в рамках проекта.

Межгосударственный Комитет по развитию туризма разрабатывает Концепцию развития сферы туризма по повышению уровня её конкурентоспособности и создания новых КП.

Далее создаются рабочие группы по разработке комплексных программ развития (КПР) выявленных видов туризма и туристских регионов, а также контролю за их реализацией. При этом, каждая из разработанных КПР должна быть «построена» по проектному принципу, т.е. включать в себя различные инвестиционные проекты по конкретным объектам хозяйственной деятельности в сфере туризма. Каждый проект должен быть направлен, в первую очередь, на решение наиболее актуальных проблем развития КП сферы туризма с целью их «превращения» в необходимые КП. По нашему мнению, это позволит взаимоувязать проекты различных иерархических уровней с целью достижения запланированного туристского потока, обеспечить эффективную реализацию принципов ИЛ в рамках конкретного проекта с точки зрения построения как основного, так и сопутствующих потоков на различных иерархических уровнях, а также качественный контроль за расходованием инвестиционных ресурсов. Принципиальная схема организации интегрированной логистики (ИЛ) развития КП применительно к мегапроекту ОПОП для стран-участниц в сфере туризма приведена на рис. 1.

Здесь следует отметить, что разработка новых совместных цифровых платформ в сфере туризма странами-участницами мегапроекта позволит значительно повысить уровень конкурентоспособности этой сферы на мировом туристском рынке.

#### *Вывод.*

Во-первых, мегапроект ОПОП создает для всех стран-участниц необходимые объективные условия для создания новых и развития существующих конкурентных преимуществ в сфере туризма и сопутствующих ему отраслей.

Во-вторых, теория и методология интегрированной логистики в сфере туризма и взаимосвязи её с формированием и развитием конкурентных преимуществ на различных иерархических уровнях находится на начальной стадии изучения и исследования.

В-третьих, развитие конкурентных преимуществ в сфере туризма в рамках мегапроекта ОПОП с использованием принципов интегрированной логистики требует разработки научно-обоснованного механизма реализации данного процесса.

В-четвёртых, предложенный алгоритм развития конкурентных преимуществ на основе интегрированной логистики необходимо уточнять и развивать с учетом специфики отдельных направлений развития туризма между странами-участницами в рамках мегапроекта ОПОП.

В-пятых, совместная деятельность стран-участниц ОПОП над проблемой внедрения цифровых технологий в сфере туризма создаст новые конкурентные преимущества этой сферы на мировом туристском рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Линь Сюэ. Взаимосвязь стратегии «Один пояс, один путь» и сферы туризма // «Исследования экономического развития» 2016, №11 часть. - с.173-174.
2. Коль О.Д. Особенности использования интегрированной логистики в управлении туристской дестинации // Логистика и управление цепями поставок: сборник научных трудов. Вып. 2(15) / под редакцией В.В. Щербакова, Е.А. Смирновой. – СПб.: Изд-во: СПбГЭУ, 2018. – с.103-109.
3. Рачковская И., Цзяо Вэйцзя. Логистические аспекты проекта «Один пояс, один путь» // Логистика, 2017, №10 - с. 22-25
4. Чжан Линьюнь, Записки о развитии туризма в Китае: «Один пояс и один путь» и развитие индустрии туризма Китая (II) // Туристическая трибуна, т.27 №6, 2017. - с.1-3
5. Чжоу Цилянганг, Жан Байминг. Потенциал Китая в сфере торговли странами вдоль пояса и дороги // Западный форум, том 27 №5, сентябрь 2017г. - с.111-124. Номер CLC: F752.68 Код документа: А Код статьи: 1674-8131 (2017) 05-0111-14
6. Юй Тянь. Новые тенденции развития китайского туризма в рамках государственной стратегии «Один пояс, один путь» // «Журнал Морского института Гуанчжоу», т.24, №2, июнь 2016. - с.62-64.

## РАЗРАБОТКА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ДВИЖЕНИЯ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ТЕРМИНАЛЕ МОРСКОГО ПОРТА

*Введение.* Успешные испытания автономных транспортных средств в последнее время привели к широкому признанию полезности их применения во многих транспортных процессах разных отраслей бизнеса, включая судоходство и портовые логистические операции. В рамках данных процессов концепция цифровизации предусматривает использование беспилотных управляемых транспортных средств, использование которых позволяет автоматизировать такие задачи, как погрузка и разгрузка контейнеров, их транспортировка и хранение в терминалах портов, экологические измерения и мониторинг состояния окружающей среды, а также задачи производственной безопасности, такие как обнаружение и идентификация.

*Целью работы* является описание мультиагентной системы автоматизированного движения полуприцепов в пределах терминала морского порта в концепции Smart Port.

*Актуальность.* Сектор портовой логистики требует непрерывного повышения его операционной эффективности, оптимизации работы складских помещений и сокращению выбросов от простоя судов во время пребывания в терминалах. В судоходной отрасли порты предоставляют наземные и сопутствующие услуги операторам портовых терминалов, основная цель которых заключается в минимизации времени простоя грузовых судов в портах за счет оптимизации движения грузов в терминалах и ускорения их таможенного оформления.

*Описание предметной области.* В результате конвергенции цифровых технологий автоматизированные управляемые транспортные средства проявляются в качестве ключевого фактора развития и реализации концепции Smart Port. Интеллектуальные порты — это автоматизированные порты, которые используют высококачественные интеллектуальные технологии, такие как Artificial Intelligence (искусственный интеллект), Big Data (большие данные), Интернет вещей и блокчейн в целях повышения эффективности и производительности судоходной отрасли. Общее назначение данных технологий состоит в накоплении и анализе данных, собранные из разных точек операционной области (объекты в пределах терминала), с целью поддержки принятия более обоснованных решений. Общий экономический рост объемов торговли приводит к увеличению численности контейнеровозов (грузовых судов) в портовых стоянках. Также, увеличение размера грузовых судов предусматривает адаптацию подходов к планированию операций порта в соответствии с новыми требованиями. Решение задач и разработка новых подходов к построению системы транспорта в логистике портов возможны при помощи цифровых технологий.

В контексте мультиагентной системы логистики порта каждый агент рассматривается как самостоятельная вычислительная система, существующая в некой окружающей среде, где она способна к самостоятельному принятию решений для реализации поставленных задач. Агенты такого типа представлены следующим образом:

- **Диспетчер поставок**  
Агент отвечает за принятие и регистрацию всех данных о прибытии и отправлении груза из внешних источников, т.н. полюса мультиагентной системы, в том числе системы управления перевозками и транспортом (Transport Management System, TMS)
- **Диспетчер паркинга**  
Агент назначает места парковки всех прибывающих и отправляемых грузов, а также для свободных, т.е. не выполняющих рабочую операцию, автоматизированных

транспортных средств. Назначение парковочных мест пустым прицепами в пределах терминала также является частью функций этого агента.

- **Диспетчер расписания движения**  
Агент планирует расписание движения автономных транспортных средств в соответствии с текущим состоянием системы (по состоянию запросов).
- **Диспетчер маршрутизации**  
Агент планирует и организует маршруты для всех автономных транспортных средств.
- **Диспетчер заряда батарей**  
Агент отвечает за мониторинг уровня заряда батарей, а также планирование графика зарядки всех автономных транспортных средств.
- **Диспетчер конфликтов**  
Агент разрешает все возможные конфликты между автономными транспортными средствами и поддерживает бесконфликтную среду, принимая решения о прекращении работы транспорта в случае возникновения нештатной ситуации.
- **Диспетчер автономных транспортных средств**  
Агент обрабатывает все входные и выходные данные с контроллера автономного транспортного средства, тем самым отслеживая статус транспорта во время работы системы.

После того, как определены агенты системы и их взаимодействия, на основе их описания необходимо определить поведение этих агентов. Для этого указываются условия и возможности, необходимые каждому из агентов для выполнения их функций. Таким образом сформировано подробное представление об агентах системы, что означает возможность связать описываемую мультиагентную систему с физической моделью кросс-докинга на основе системных требований, таких как схема складского помещения, точки сбора и выгрузки контейнеров, а также маршруты движения грузов.

Основываясь на возможностях принятия решений каждого агента, необходима обработка информации, которой должен располагать каждый агент для реализации этих возможностей. Ниже приведено обобщение этих возможностей:

- **Диспетчер поставок**  
Данный агент не требует сложного алгоритма действий, но является связующим звеном между мультиагентной системой и внешними источниками, такими как TMS. При этом крайне важно, чтобы все данные были общедоступны для других агентов и сохраняли свою актуальность.
- **Диспетчер паркинга**  
Агент принимает решения на основе ближайшего доступного места для паркинга. Таким образом по приоритету формируется список парковочных мест.
- **Диспетчер расписания движения**  
Широко используемой практикой составления расписаний в рамках мультиагентной системы является использование механизма аукциона, где в данном случае участниками являются автономные транспортные средства. При формировании нового «заказа», например, забор контейнера в кросс-доке, транспортные агенты производят оценку задачи и оставляют «заявку» на участие. При оценке заявок определяется «победитель», то есть тот агент, выполнение задачи которым не потребует дополнительных ресурсов и не приведет к нарушению работы системы.

- **Диспетчер маршрутизации**  
Поведение агента определяется решением задачи по нахождению самого короткого пути при составлении маршрута, которому должно следовать автономное транспортное средство для забора и выгрузки контейнера.
- **Диспетчер заряда батарей**  
Агент использует следующую стратегию подзарядки автономных транспортных средств: производится мониторинг уровня заряда батарей каждого транспортного агента, при этом агент, которому не назначено текущее задание, перенаправляется на парковочное место для зарядки. При достижении уровня заряда батареи ниже определенного порогового значения, данный агент отправляет запрос на актуализацию плана зарядки автономных транспортных средств.
- **Диспетчер конфликтов**  
Агент отвечает за избежание столкновений, заторов и тупиков в движении автономных транспортных средств. Для решения данной задачи используется метод приоритизации, когда два или более транспортных агента принимают решение использовать одну и ту же траекторию движения одновременно, диспетчер конфликтов оценивает приоритет, который имеет каждый из транспортных агентов на основе текущих заданий и останавливает средство, имеющее низкий приоритет.
- **Диспетчер автономных транспортных средств**  
Данный вид агента играет важную роль в функционировании всей мультиагентной системы, так как он накапливает и передает информацию об автономных транспортных средствах (уровень заряда батареи, текущее положение и др.). Кроме того, он реализует функцию расчета «ставки», то есть предложение, на основе которого осуществляется планирование движения транспортных агентов.

#### *Результаты*

На основе описания разработанной мультиагентной системы движения автономных транспортных средств в терминалах порта возможно построение концептуальной имитационной модели, в которой выделяются цели и задачи моделирования, входные и выходные данные модели, проблемные ситуации и уровень детализации содержимого модели. Имитация движения позволяет адаптировать модель для проведения различных тематических исследований. Например, изменяя количество кросс-доков, парковочных мест, размеров площадок и других свойств физических объектов терминала.

Схематично общая структура мультиагентной системы с указанием связей с внешней средой отображена на Рисунке 1.

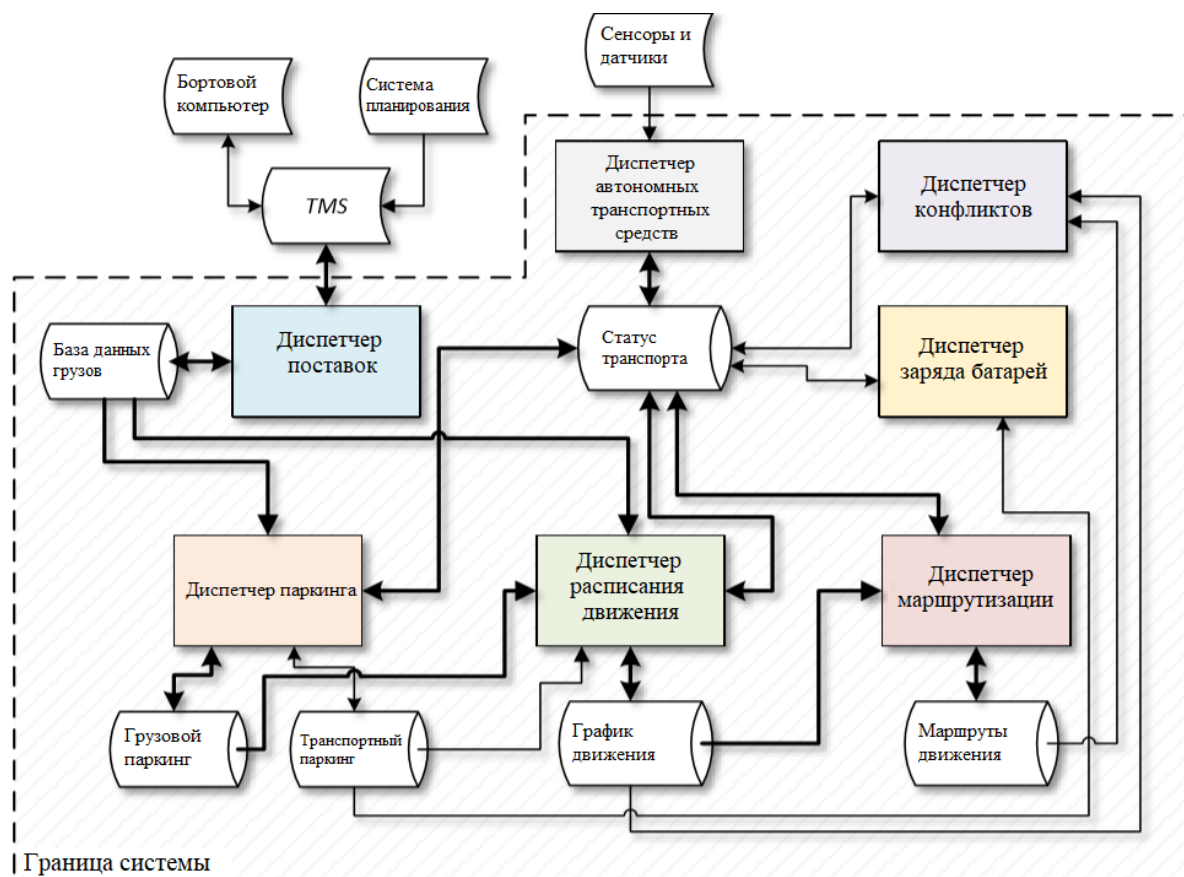


Рисунок 2 - Схема мультиагентной системы движения автономных транспортных средств

### Вывод

С точки зрения функционирования автоматизированная система движения полуприцепов должна соответствовать следующим трем критериям: (1) безопасность, т.е. уменьшение числа происшествий, связанных с человеческим фактором, (2) эффективность, выраженная в сокращении операционных издержек работы транспортной системы и (3) налаженность работы автоматизированной системы в рабочем состоянии. Данные критерии являются ключевыми факторами, определяющими степень цифровой трансформации морского грузового порта согласно концепции Smart Port.

Сегмент интеллектуальных портов имеет высокий экономический потенциал и с развитием таких цифровых технологий как Интернет вещей и Большие данные, будет расти в ближайшем будущем. Разрабатывая новые подходы к планированию логистических цепей на расширяющемся технологическом ландшафте нового поколения, бизнес открывает возможность принимать обоснованные управленческие решения в рамках интегрированного планирования, обеспечивая высокую эффективность в достижении целей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Майданова С.А. Ильин И.В. Стратегический подход к цифровой трансформации глобальной судоходной контейнерной линии // Логистика и управление цепями поставок, 2018, № (88), С. 14-28
2. Дубогорн А.С., Ильин И.В., Левина А.И. Технология "Интернет вещей" в архитектуре интеллектуальных транспортных систем. Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 6 (72). С. 99-103.
3. Грачев В.В., Темиргалиев Е.Р. Freight shuttle system как альтернативный вид транспорта // В сборнике: Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. 2016. С. 228-230.
4. Smart Ports Market By Ports (Sea Ports and Cargo Ports), Component (Hardware, Software, and Services), Throughput (High Throughput Ports and Low Throughput Ports), and Region (APAC, North America, Europe, and RoW) – Global Forecast up to 2025 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mindaspiremarketresearch.com/report/smart-ports-market>
5. Mes, Martijn, and Berry Gerrits. "Multi-agent Systems." Operations, Logistics and Supply Chain Management. Springer, Cham, 2019. 611-636.

## АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ЛОГИСТИКЕ

В современном обществе цифровые технологии присутствуют повсеместно. С развитием технологий в компаниях и на производстве происходит преобразование аналоговых процессов в цифровые. Цифровизация затрагивает практически все сферы жизни человека, в частности и логистику.

Технологии цифровизации в логистике в ближайшем будущем будут поддерживать практически всю цепочку выполнения заказов. Уже сейчас широкое применение нашли QR-коды, RFID-чипы, а также интеллектуальные системы камер, обеспечивающие оптимизацию бизнес-процессов с целью минимизации общих затрат.

Тема развития цифровизации является крайне актуальной и вызывает большой интерес в современном обществе. Рынок заинтересован в увеличении объемов товаров, развитии экспорта и росте доходов производителей, в том числе за счет процесса цифровизации в логистике.

Анализ современных средств цифровизации подготовлен с учетом полученных данных от респондентов, а также из открытых литературных и электронных источников рынка логистических услуг.

*Прогноз развития цифровизации на ближайшее будущее*

Представим, что конечный потребитель использует виртуальную реальность для формирования своего изделия с помощью лазерных сканеров, очков VR и перчаток. Они договариваются о количестве, условиях поставки и цене в разговорном диалоге. Автоматически устанавливается заказ для поставщика, инициируя заказ на закупку материалов и план использования ресурсов. К тому времени, как сотрудник начинает сборку изделия заказчика, все производственные процессы уже завершены. Транспортная система специально выбрала именно эту сборочную станцию, так как оборудование и квалификация сотрудников на этой станции наилучшим образом соответствуют заказу, и предыдущий проект был выполнен в срок. Для принятия таких решений, сборочная станция и устанавливаемые монтажные модули взаимодействуют как киберфизическая система. Цифровое позиционирование помогает сотрудникам в сборке и поворотах тяжелых деталей робота, обеспечивая их наиболее эргономичное и правильное положение. После сборки и автоматизированного контроля качества система подает готовую продукцию непосредственно на упаковочную станцию, а затем на автоматическую загрузочную станцию. Конечный клиент постоянно информируется о состоянии заказа и в последний раз подтверждает желаемый адрес доставки. Эксперты по планированию все еще имеют право принятия окончательного решения, однако вмешиваются в процесс только по мере необходимости. Такой ход событий может быть дополнен большим количеством подробностей. Технологии цифровизации в скором времени будут поддерживать всю цепочку выполнения заказов. Однако, какие технологии доступны уже сегодня?



## Технологии для цифрового будущего

Цифровизация деятельности – процесс объемный, который требует переосмысления традиционной деятельности логистических компаний, но уже сейчас можно увидеть примеры внедрения информационных систем по автоматизации деятельности [1].

Основной прогресс отмечается в складской деятельности. Крупнейшие игроки создают собственные ИТ-решения для эффективного управления складской деятельностью (российский пример: ПАО «ТрансКонтейнер» и его система «Интеллектуальный транспортный терминал», Клещиха) [2].

Однако технологии цифровизации могут быть организованы и в других структурных подразделениях компании (рисунок 1).



Рисунок 1 – Обзор технологий цифровизации

Применение штрих-кодов, QR-кодов становится все более популярными, так как они позволяют идентифицировать товары без контакта. RFID-чипы также способны распознавать предметы без ручного вмешательства. Интеллектуальные системы камер могут идентифицировать специфические (поверхностные) характеристики для того, чтобы распознавать предметы, что делает дополнительную маркировку ненужной.

Интеллектуальные очки и интеллектуальные часы помогают сотрудникам выполнять задачи по хранению и подбору заказов, предотвращают ошибки и обеспечивают точность данных, немедленно регистрируя изменения. Приложения для смартфонов или планшетных компьютеров помогают в этих процессах, инициируя и подтверждая заказы.

Интеллектуальные грузоперевозчики, которые постоянно следят за своими запасами и самостоятельно заказывают продукцию по мере необходимости, открывают целый мир возможностей. Для транспортировки внутри предприятия, автономные вилочные погрузчики облегчают автоматическую выгрузку продукции, транспортируя продукцию на склад и поставляя на производственную линию. Они могут перемещаться индуктивно, оптически или с помощью лазера. Беспилотники обладают большими преимуществами, поскольку они могут использовать трехмерное пространство для транспортировки, не тратя впустую производственные площади [3]. Однако их использование на заводах остается крайне ограниченным по соображениям безопасности.

Помимо сокращения ручной транспортировки, современная транспортировка имеет и другие преимущества. Цифровизация в конечном счете означает, что автономные

транспортные средства смогут общаться между собой, находясь в контакте с производственными системами и продукцией.

Полные актуальные данные улучшают планирование и контроль производства, что устраняет дорогостоящие изменения и увеличение установленных сроков. Электронные табло обеспечивают общую прозрачность текущего состояния заказа и закладывают основу для принятия необходимых мер в последнюю минуту.

Так называемая цифровая тень является центральным методом для будущих мер по оцифровке. "Цифровая тень" отражает состояние логистических и производственных систем, а также самого продукта, благодаря которой в любое время можно получить информацию о состоянии заказа, готовности машины, состоянии запасов, транспортных мощностей, текущем положении, состоянии процесса, дефектах качества и другую важную информацию [4].

### *Выводы*

Как и большинство других отраслей, логистическая отрасль в настоящее время сталкивается с изменениями, которые предоставляют как возможности для роста компаний, так и большое количество угроз и рисков – появление новых технологий, новых участников рынка, новых ожиданий клиентов и новых бизнес-моделей

Однако, проведя подробный анализ можно сделать вывод о том, что современные средства цифровизации в логистике позволяют компаниям повысить надежность доставки, увеличить производительность, а также снизить риски, ориентированные на конкретного клиента. В то же время современные ИТ-технологии позволяют компаниям интегрировать большую гибкость и оперативность в свои процессы и, следовательно, более оперативно реагировать на потребности клиентов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дубгорн А.С., Ильин И.В., Левина А.И. Технология "Интернет вещей" в архитектуре интеллектуальных транспортных систем. Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 6 (72). С. 99-103. Лекс Уилен. Организация международного управления денежными средствами – 2009. – 448С
2. «СОЛВО» внедрила систему «Интеллектуальный контейнерный терминал» для ПАО «ТрансКонтейнер» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.solvo.ru/about/press/solvo-vnedrila-sistemu-intellektualnyy-konteynernyy-terminal-dlya-pao-transkonteyner/>
3. Зайченко И.М., Смирнова А.М., Борреманс А.Д. Цифровая трансформация управления промышленными предприятиями: применение беспилотных летальных аппаратов // Научный вестник Южного института менеджмента. 2018. № 4. С. 76-81.
4. Как цифровые двойники помогают российской промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rb.ru/longread/digital-twin/>

ПРОГНОЗНЫЕ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ И ТРЕНДЫ МИРОВОЙ  
ДИНАМИКИ

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00452)*

*Введение.* В настоящее время в мире информационных технологий многообразие факторов и критериев непременно нуждается в качественных средствах анализа и обработки информации. Зачастую, информации бывает так много, что привычные для пользователя методы устаревают ввиду своей непрактичности и несоответствию базовым требованиям. В данной сфере уже много лет успешно проводит исследования компания Gartner, использующая прогнозные модели для наблюдения за основными игроками на рынках той или иной отрасли.

Одним из продуктов компании является графический отчет - Магический квадрант. Магический квадрант Gartner – это поле из четырех секторов, расположение в котором определяет способность компании не только к полноте видения области, но и к возможности удовлетворить потребности потребителя (Рисунок 1). В левом нижнем квадранте располагаются нишевые игроки. Их продукция отвечает основным требованиям потребителя. Зачастую целиком ориентированы на небольшой сегмент рынка, отчего могут показывать на них даже более высокую эффективность чем лидеры. Лидеры располагаются в правом верхнем углу поля. Они ведут за собой весь остальной рынок, потому что от их действий зависит весь курс развития индустрии. Это вовсе не означает того, что программные решения этих компаний являются лучшими во всем. За сложность и многофункциональность своих продуктов лидеры высоко оценивают свою продукцию, поэтому входной порог для некоторых пользователей бывает непреодолим. Претенденты на лидерство выигрывают конкуренцию с нишевыми игроками посредством своего технического превосходства в базовых функциях и популярности. Попасты в претенденты может любая компания, чья продукция будет обеспечивать крупную долю рынка своей продукцией. Для того, чтобы попасть в правый нижний угол, производителю необходимо следовать за лидерами рынка, обеспечивая финансированием последние технологии [1].

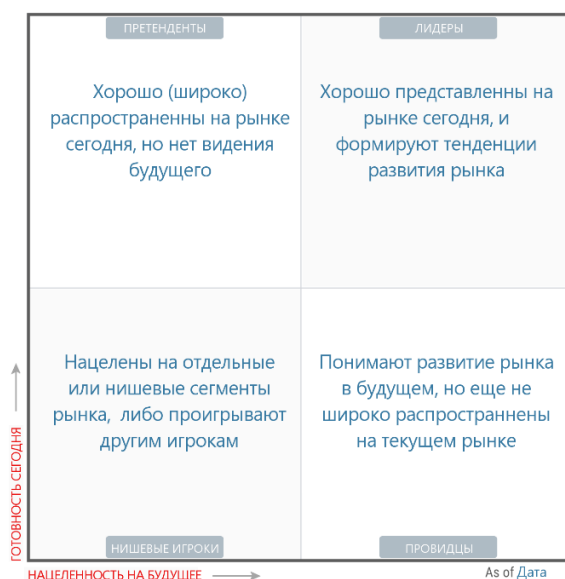


Рисунок 1 – Магический квадрант Gartner

Для прогнозирования у Gartner также имеется система Hype Cycle, ежегодно определяющая место инновационных технологий на кривой хайпа – популярности и тренда (Рисунок 2) [2]. Кривая имеет 5 ключевых этапов, которые определяются уровнем интереса со стороны общества и специалистов. «Триггер инновации» – это этап зарождения технологии, первые статьи и публикации. «Пик чрезмерных ожиданий» – выявляются недостатки, теряется новизна, новая технология начинает разочаровывать. «Склон просветления» – процесс возвращения интереса к технологии, путем устранения основных недостатков. «Плато продуктивности» – этап осознания обществом места конкретной технологии в мире. Необходимо понимать, что не каждая технология способна достичь пика ожиданий или преодоления недостатков, но способна остаться в форме бесперспективного проекта [3]. Так, например, анализ Hype Cycle показал, что технология информационных двойников еще в 2018 году была на пике ожиданий, однако уже в 2019 получила свое место на плато стабильности, став ключевым инструментом в цифровой трансформации.



Рисунок 2 – Hype Cycle Gartner

Целью данной работы является применение современных информационных технологий, таких как Business Intelligence (BI) системы, для анализа различных факторов и корреляций между для дальнейшей адаптации данного инструмента для мониторинга трендов цифровой трансформации.

*Методология.* В качестве методологической базы исследования был выбран анализ существующей научной литературы, связанной с данной тематикой, а также последующая разработка алгоритма для анализа больших данных, полученных из этого анализа.

Мировые доходы от программного обеспечения и услуг BI по всему миру выросли с почти 122 миллиардов долларов в 2015 году до более 187 миллиардов долларов в 2019 году согласно данным International Data Corporation [4]. Аналитика быстро развивается, на рынке существует широкий спектр решений, и все они имеют общий набор функций бизнес-аналитики, которые позволяют им предоставлять описательную, прогнозную, предписывающую и когнитивную аналитику.

Самое современное программное обеспечение для корпоративной аналитики включает поддержку анализа больших данных. Некоторые уже поддерживают алгоритмы машинного обучения, которые стремятся найти наилучший возможный ответ на сложные вопросы бизнеса, часто скрытые в этих масштабных наборах данных. Вся сфера бизнес-аналитики сегодня расширяется, и в этой области существует множество инноваций, поэтому при выборе конкретного инструмента были оценены различные поставщики BI решений (Рисунок 3) [5].

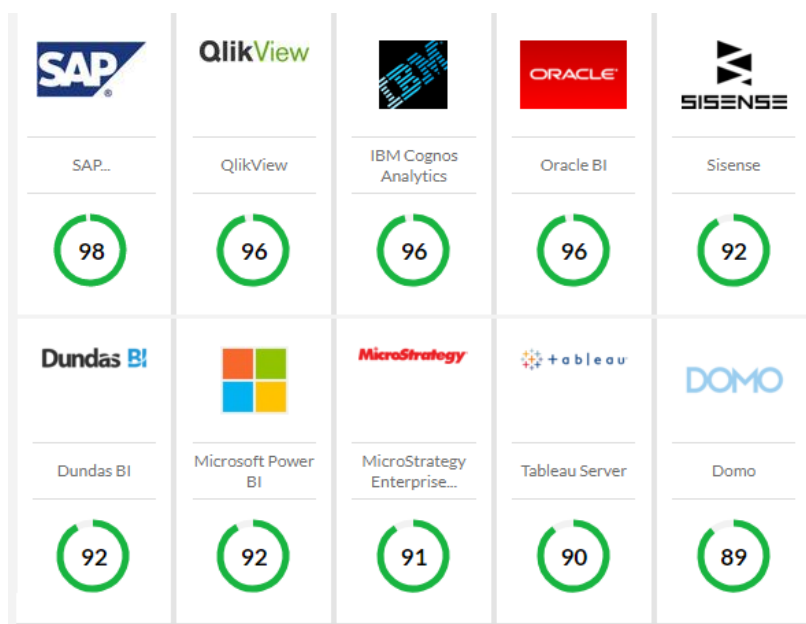


Рисунок 3 – BI решения SelectHub

Основываясь на этом можно выделить основное различие между облачной бизнес-аналитикой и традиционными решениями для бизнес-аналитики. Облачная бизнес-аналитика администрируется вне офиса и используется, хранится и реализуется через облако. Этот подход устраняет трудоемкие задачи администрирования, присущие традиционным BI системам. С точки зрения потенциала данного инструмента для построения сложных прогнозных моделей цифровой трансформации, можно выделить следующие преимущества:

- Анализ данных и визуализация - одна из самых сильных функций программного обеспечения BI - это возможность анализировать данные и представлять их в интуитивно понятном формате, который легко интерпретировать.
- Мобильность - решения BI намного более мобильны, чем их аппаратные аналоги.
- Скорость обработки данных - благодаря оптимизированному и часто упрощенному программированию облачные решения BI предлагают высокую скорость обработки данных [6].

*Результаты.* В рамках данного исследования для мониторинга трендов цифровой трансформации и последующей визуализации результатов была выбрана платформа Qlik Sense Cloud. Кроме того, Qlik Sense является более удобным для интерпретации структурированных данных Excel в инфографическую форму.

В качестве примера адаптации BI решения Qlik Sense для анализа сложных корреляционных связей был выбран анализ инвестиционной привлекательности регионов. Для данного анализа в исследовании будут использоваться только объемы оборота денежных средств по основным видам деятельности в регионах.

Тема инвестиционной привлекательности регионов является крайне важной и актуальной областью исследования, поэтому в настоящее время имеется достаточное количество научных работ по данной тематике. Например, анализируя инвестиционную привлекательность Архангельской области с использованием факторного метода, автор отмечает, что не существует однозначной единой классификации факторов инвестиционной привлекательности, и подчеркивает тот факт, что в экономических исследованиях классификация факторов создается для формализации и решения конкретной проблемы [7]. Кроме того, говоря об инвестиционной привлекательности Южного федерального округа, автор отмечает, что в настоящий момент регионы Российской Федерации характеризуются значительной дифференциацией социально-экономических условий, и правильной будет оценка инвестиционной привлекательности

отдельных регионов, а не страны в целом. Кроме того, автор выделяет три основных подхода к оценке инвестиционной привлекательности региона: выявление ключевых факторов, рассмотрение ряда факторов, которые считаются эквивалентными для оценки инвестиционной привлекательности региона, и анализ значительного набора факторов [8]. Также стоит отметить создание модели для оценки эффективности привлечения инвестиций. Объем инвестиций - результирующая переменная исследуемой модели. Авторы выявили ряд факторных признаков. Анализ был представлен в два этапа. На первом этапе для каждого года рассматриваемого периода (с 2007 по 2016 год) была построена модель множественной линейной регрессии на основе девятнадцати зарегистрированных наблюдений. Отдельным наблюдением является совокупность значений, изученных 13 факторов для региона и значения натурального логарифма объема инвестиций в регионе в текущем году. Исследованы 19 регионов Российской Федерации с наибольшим объемом инвестиций. В данной работе использована методика, основанная на методе поэтапного устранения факторов программного обеспечения. Факторы впоследствии удаляются до тех пор, пока не будет получена окончательная модель, включающая только те факторы, оценки коэффициентов которых статистически значимы на уровне пяти процентов. На втором этапе модель множественной линейной регрессии строится для подгруппы наиболее важных факторов. Если для какого-либо из факторов оценка коэффициента оказывается статистически значимой при данном уровне значимости для всех построенных конечных моделей (для всех лет), то этот фактор выделяется как наиболее важный [9].

Все построенные модели множественной регрессии факторами компромиссной подгруппы оказались статистически значимыми при установленном пятипроцентном уровне значимости. Был выявлен лидирующий фактор - показатель объема работ в регионе по виду деятельности «Строительство» [10]. Была выявлена группа статистически более значимых для формирования объема инвестиций в регионе: объем работ в регионе, выполняемых по виду деятельности «Строительство», оборот розничной торговли, уровень безработицы и количество экономических преступлений [11].

Обратимся к статистике оборота денежных средств в каждом регионе в каждой отрасли с 2009 по 2017 год [12]. Массив данных по всем регионам был загружен в Qlik Sense. Далее с помощью панелей анализа были выведены регионы, которые показали максимальную динамику роста в той или иной отрасли. Анализ показал, что наиболее перспективными с точки зрения решаемой задачи являются Белгородская область и Республика Татарстан. Они демонстрируют постепенный рост почти в каждой отрасли (Рисунок 4 и 5).

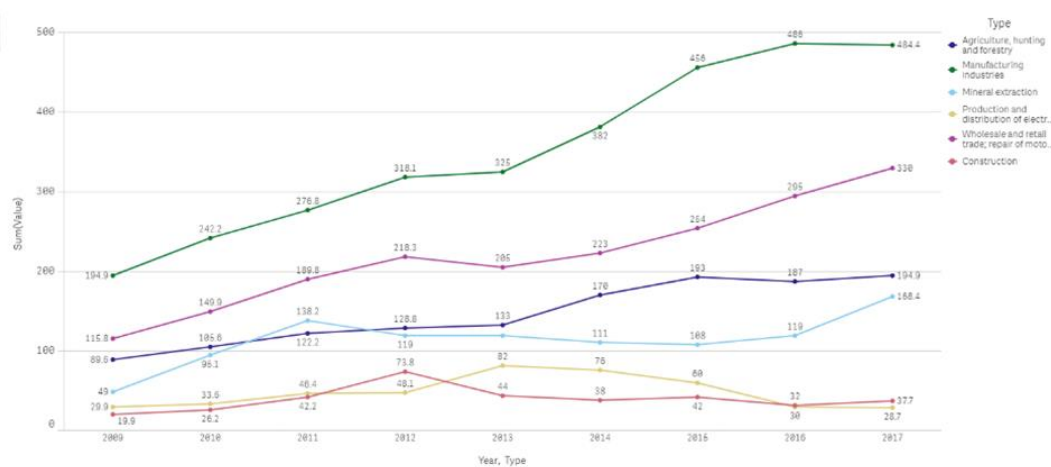


Рисунок 4 – Динамика оборота денежных средств в Белгородской области по отраслям



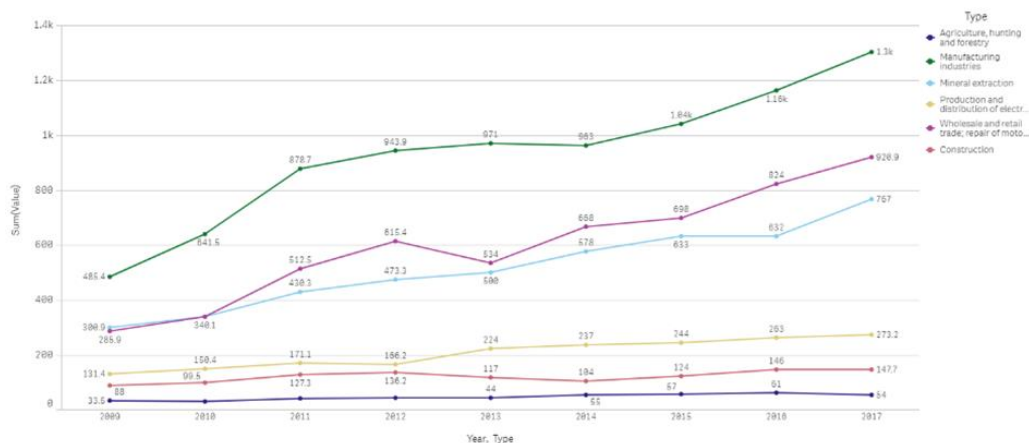


Рисунок 5 – Динамика оборота денежных средств в Татарстане по отраслям

Москва при этом не показывает такой динамики как перечисленные выше регионы по всем отраслям, но по отрасли ритейла является бесспорным лидером по сравнению с другими регионами.

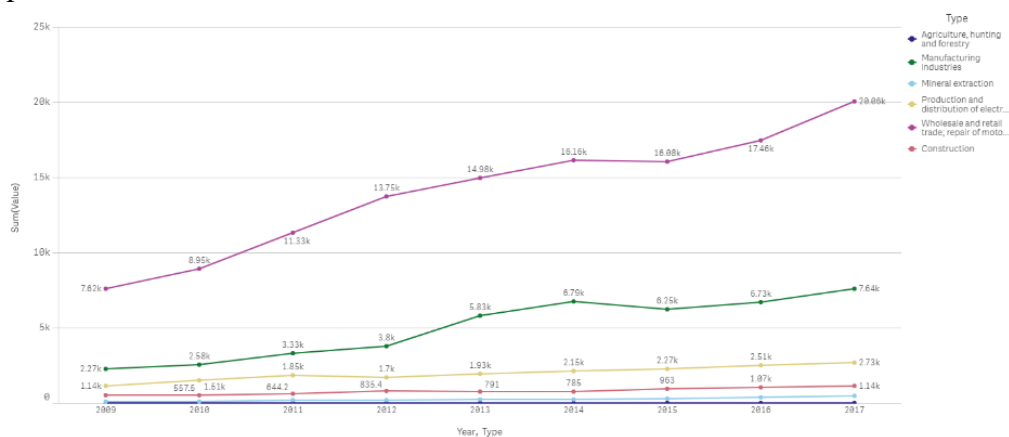


Рисунок 6 – Динамика оборота денежных средств в Московском регионе.

**Заключение.** Таким образом можно отметить, что BI инструмент позволил провести относительно быстрый и точный анализ большого объема данных по различным регионам и сделать выводы о том, какие из них наиболее интересны с точки зрения инвестиций в ту или иную отрасль. С точки зрения задачи цифровизации, данный анализ позволяет судить о том, в каких отраслях в различных регионах могут быть наиболее востребованными проекты, связанные с цифровой трансформацией предприятий, т.к. на сегодняшний день развитие того или иного бизнеса связано с реинжинирингом бизнес-процессов и их информационно-технологической поддержкой.

С другой стороны, проведенный анализ показал, что Qlik Sense позволяет изучать различные корреляционные связи и делать перспективные выводы с точки зрения глобальных трендов. Если говорить о прогнозных моделях цифровой трансформации, то данное решение может стать эффективным инструментом для их построения. Аналогично проделанному анализу можно проанализировать корреляцию между инвестициями в информационно-технологические решения и изменения финансовых показателей по различным отраслям. Это позволит построить принципиально новые модели цифровой трансформации, основанные на анализе больших данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bresciani S., Eppler M.J. GARTNER'S MAGIC QUADRANT and HYPE CYCLE. P. 19.
2. Дубгорн А.С., Ильин И.В., Левина А.И. Технология «Интернет вещей» в архитектуре интеллектуальных транспортных систем // Наука И Бизнес Пути Развития. 2017. № 6. P. 99–103.
3. Емельянов А.А. Жизненный цикл ИКТ: изменения в условиях инновационной конкуренции // ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. 2017. P. 122.
4. Conboy K. et al. Using business analytics to enhance dynamic capabilities in operations research: A case analysis and research agenda // Eur. J. Oper. Res. 2019.
5. Anandarajan M., Harrison T.D. Aligning Business Strategies and Analytics: Bridging Between Theory and Practice // Aligning Business Strategies and Analytics. Springer, 2019. P. 1–7.
6. Пин I.V., Ilyashenko O.Yu., Shirokova S.V., Levina A.I., Hamalainen O. Big data for business analytics // Санкт-Петербург, 2016.
7. Мякшин В.Н. Факторы инвестиционной привлекательности региона и их оценка // Региональная Экономика Теория И Практика. 2014. № 14.
8. Полякова И.А., Чернышева Ю.Г. Инвестиционная привлекательность субъектов южного федерального округа: информационно-аналитические аспекты // Известия Высших Учебных Заведений Северо-Кавказский Регион Общественные Науки. 2018. № 2 (198).
9. Баканач О.В., Проскурина Н.В., Токарев Ю.А. Статистический анализ факторов конкурентоспособности регионов Российской Федерации // Вестник Воронежского Государственного Университета Инженерных Технологий. 2015. № 4 (66).
10. Zaychenko I., Borremans A., Gutman S. Analysis of administrative barriers in the industry of the high-rise construction in Russian Federation // E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2018. Vol. 33. P. 03010.
11. Ильин И.В., Зайченко И.М. Анализ факторов, обуславливающих выбор стратегии развития предприятия // Перспективы Науки. 2017. № 1. P. 80–87.
12. Лисин В. Инвестиционные процессы в российской экономике // Вопросы Экономики. 2018. № 6. P. 4–27.



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНКУРИРУЮЩИХ ТЕОРИЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-18-00452)*

*Введение.* Цифровизация – это общий термин для цифровой трансформации общества и экономики. Он описывает переход от индустриальной эпохи, характеризующейся аналоговыми технологиями, к эпохе знаний и творчества, характеризующейся цифровыми технологиями и цифровыми бизнес-инновациями [1]. Цифровизация – это глобальный тренд, который будет влиять на построение будущего общества. Цифровые изменения уже сейчас охватывают практически все сферы общественной жизни. Перед лицом цифровой революции национальные и региональные правительства все больше определяют цифровизацию как стратегический приоритет и разрабатывают крупномасштабные инициативы, способствующие цифровой трансформации науки, промышленности и общества [2]. При этом существуют различные подходы к пониманию цифровизации. В статье рассматриваются существующие подходы к теории цифровизации и проводится их анализ.

*Методология.* Методологической основой исследования является подбор и изучение и анализ существующей научной литературы, связанной с цифровизацией, с использованием аналитического и интерпретивистского подходов.

*Результаты.* Было выделено 4 группы конкурирующих подходов к осмыслению сути цифровизации:

1. Цифровизация это изменение технологического уровня или изменение уровня организационной культуры. Цифровизация является технологически обусловленной. Цифровые инновации создаются на основе новых цифровых технологий: инновационных вариантов использования, управляемых, с одной стороны, созданными компаниями, а с другой – стартапами и венчурным капиталом. С другой точки зрения технология здесь инструмент, а не цель. Смотреть на цифровизацию как исключительно на IT-тему слишком недальновидно, это гораздо больше, чем обновление программного обеспечения. Цифровизация требует создания двухмодальной организационной структуры и IT-инфраструктуры, где, например, существующая ERP-система может быть доработана, чтобы стать ядром цифровой платформы [3].

2. Цифровизация в узком смысле как преобразование информации в цифровую форму и цифровизация в широком смысле как переход к цифровой информации всех сторон экономической и социальной жизни [4]. Цифровизация – это не техническая эволюция, а скорее промышленная и социальная революция, движимая гражданами и клиентами. Начатые изменения не остановить. Даже социальная и политическая структура будет скорректирована под воздействием мегатенденций цифровизации, глобализации и урбанизации. Ожидается, что цифровизация окажет фундаментальное и длительное воздействие на общество, которое сравнимо с изобретением парового двигателя, внедрением конвейерного производства или глобализацией бизнеса. С точки зрения социологии науки и техники очевидна тесная взаимосвязь цифровых технологий (искусственный интеллект) с социально-экономическими (благополучие) и социальными (ценности) аспектами. В связи с цифровизацией рассматривается конвергенция в ряде различных процессов и областей общественной жизни. Главным образом это инфраструктурная, терминальная, функциональная, рыночная конвергенция [5].

Цифровизация влияет на формы и возможности радикально децентрализованных и сетевых коллективных действий, вызывает существенные изменения в логике и структурах глобальной социальной организации. С развитием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и цифровизации на социальном уровне стали возникать процессы, которые можно обобщить в терминах глобализации, дерегулирования, гибкой специализации и децентрализации. Синхронизация глобальной коммуникации в реальном времени посредством продвинутой цифровизации привела к разрыву, который разделяет индустриальную и информационную эру.

3. Цифровизация как источник возможностей и цифровизация как источник проблем. Цифровизация позволяет использовать предпринимательские возможности для открытия новых рынков, приобретения новых клиентов и разработки новых продуктов и услуг с условием минимизации рисков, которые могут возникнуть из-за прорывных новых технологий, новых бизнес-моделей и новых конкурентов в цифровом мире.

Основными проблемами, связанными с цифровизацией, являются: обеспечение прав человека в цифровом мире, сохранность цифровых данных пользователя, обеспечение информационной безопасности, возможность мошенничества, возможность уменьшения числа рабочих мест. Цифровизация порождает разрушительную конкуренцию [6]. При этом можно различать конкурентов, являющихся новыми для отрасли, либо в качестве стартапов, которые динамично растут, либо в качестве созданных компаний, которые ранее были на совершенно других рынках; конкурентов, которые имеют доступ к капитальным ресурсам, таким как собственный или венчурный капитал; конкурентов, полностью реализующих цифровую бизнес-модель и поэтому не несущих бремя традиционных бизнес-моделей, например, существующая структура продаж. Широко распространенные страхи среди общественности часто связаны с антиутопиями, которые скрывают определенное понимание социально-технических изменений, известных как “технологический детерминизм” [7]. Такая точка зрения предполагает, что технологические изменения являются автономным процессом, в значительной степени определяющим социальные изменения.

4. Цифровизация как переход на дата-центричные технологии и цифровизация как новая форма ведения бизнеса. Цифровая трансформация – это не технология, а скорее лидерство, перемены и управление. "Цифровые компании" имеют опыт работы с клиентами и быстро меняющийся рынок в качестве отправной точки для корпоративного управления. С одной стороны, предприятия должны оцифровывать свои внутренние процессы и процедуры, с другой – разрабатывать новые сервисы и цифровые бизнес-модели. Речь идет о создании культуры инноваций, способствующей развитию цифровых процессов и процедур и позволяющей разрабатывать цифровые услуги и цифровые бизнес-модели, о разработке стратегии цифровых инноваций. Цифровизация ставит перед компаниями задачу постоянного изменения и адаптации [8]. Цифровые технологии используются для изменения бизнес-модели и обеспечения новых возможностей получения доходов и создания стоимости. Переход к цифровому бизнесу связан с масштабными социально-техническими преобразованиями и влияет на организационные структуры, стратегии, методы и бизнес-модели. Ключевые области, подлежащие этой трансформации:

- Цифровое лидерство, расширение цифровых навыков
- Гибкость, основанная на данных
- взаимодействие с клиентами и партнерами, вовлечение их в процессы создания стоимости, оптимизация цифровых каналов
- Управление цифровыми платформами
- Бизнес-модель инноваций

- Преобразование ИТ-архитектуры, формирование управляемой, клиентоориентированной архитектуры
- Цифровая безопасность, противодействие киберугрозам [9].

*Заключение.* Рассмотренные теории цифровизации позволяют посмотреть на этот процесс с различных точек зрения. Сравнительный анализ теорий показал, что в настоящее время побеждают теории, рассматривающие цифровизацию более глобально, не как технический, а как социально-экономический процесс, охватывающий все стороны современной жизни общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барановский В.Ю., Зайченко И.М. Формирование стратегической карты управления предприятием на основе концепции цифровой трансформации бизнеса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 3. С. 185-193.
2. Ильин И.В., Зайченко И.М., Дё В.Э. Проблемы перехода промышленных предприятий на цифровую основу ведения бизнеса. В сборнике: Теория и практика развития территорий. Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2017. С. 75-88.
3. Isaksson A. J., Harjunkoski I., Sand G. The impact of digitalization on the future of control and operations //Computers & Chemical Engineering. – 2018. – Т. 114. – С. 122-129.
4. Халин В. Г., Чернова Г. В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски //Управленческое консультирование. – 2018. – №. 10 (118).
5. Brennen J. S., Kreiss D. Digitalization //The international encyclopedia of communication theory and philosophy. – 2016. – С. 1-11.
6. Rintala N., Suolanen S. The implications of digitalization for job descriptions, competencies and the quality of working life //Nordicom Review. – 2005. – Т. 26. – №. 2. – С. 53-67.
7. Wyatt S., Hackett E. J. Technological determinism is dead; long live technological determinism //Philosophy of Technology: The Technological Condition: An Anthology. 2007. – 2008. – Т. 2014. – С. 456-66.
8. Hagberg J., Sundstrom M., Egels-Zandén N. The digitalization of retailing: an exploratory framework //International Journal of Retail & Distribution Management. – 2016. – Т. 44. – №. 7. – С. 694-712.
9. Legner C. et al. Digitalization: opportunity and challenge for the business and information systems engineering community //Business & information systems engineering. – 2017. – Т. 59. – №. 4. – С. 301-308.

## АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

*Введение.* Популярными сегодня технологии аналитики Больших Данных используют передовые методы извлечения ценной информации из огромных объемов данных, облегчая при этом принятие управленческих решений. Аналитика Больших Данных активно внедряется во все направления деятельности компаний, в том числе и в управление цепями поставок.

Управление цепями поставок отвечает за создание и поддержание связей между различными субъектами бизнеса, которые отвечают за весь процесс, начиная от получения сырья до поставки готового продукта конечному пользователю.

*Целью данной работы* является рассмотрение возможностей применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.

*Актуальность.* Благодаря техническому прогрессу массивы данных, которые генерируются в ходе функционирования цепей поставок, растут быстрыми темпами. Сегодня поток информации, сопутствующий материальному и финансовому потокам, представлен уже не просто в виде физических документов, а в виде цифровых структурированных данных. Перевод данных в цифровой формат позволяет собирать и накапливать все больше информации. Чем больше объем информации, тем труднее его анализировать - простых методов, которые применялись раньше, становится недостаточно, поэтому компании начинают постепенно применять методы, основанные на аналитике Больших Данных.

*Применение аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.* Выделяют несколько типов аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок: описательная, предиктивная и прескриптивная аналитики [1].

Описательная аналитика сводится к описанию уже случившихся событий и выявлению причин их наступления. Примером инструмента описательной аналитики относительно управления цепями поставок можно считать OLAP-системы и системы визуализации Данных, поддерживаемые информацией в реальном времени. Описательную аналитику можно применять для иллюстрации размера запасов, описания количества суммарных затрат и др.

Предиктивная аналитика называется также прогнозной, то есть применение данного типа аналитики направлено на «предсказывание» наступления события путем анализа исторических данных с помощью инструментов статистики, симуляции и программирования. Примеры использования предиктивной аналитики в управлении цепями поставок будут рассмотрены ниже.

Результат прескриптивного анализа – информация о том, как наилучшим образом воздействовать на потенциальные будущие события с учетом альтернатив, которые были получены на основании результатов описательной и прогнозной аналитики. В текущей деятельности предписывающая аналитика применяется достаточно редко, скорее ее применяют при разработке стратегий, поэтому прескриптивная аналитика позволяет отвечать на стратегические вопросы компании, касающиеся запуска новых продуктов, локализации производства и др.

Согласно работе, опубликованной в Computerworld [3], расстановка приоритетов при разработке стратегии использования аналитики Больших Данных может помочь компаниям преодолеть проблемы в таких областях управления цепями поставок, как прогнозирование потребностей клиентов, оценка эффективности цепи поставок, время реагирования и оценка рисков, одновременное управление различными видами запасов.

1. Улучшение прогнозов в отношении потребностей клиентов. Компании могут потерять своих клиентов, если они не смогут удовлетворить их требования. Кроме того,

репутация компании может пострадать из-за частичного выполнения или полного невыполнения заказов. Концепция 7R логистики - обеспечение конкретного потребителя в назначенное время и заданном месте необходимым товаром требуемого качества и нужного количества с минимальными затратами - является ключом к достижению (или сохранению) удовлетворенности и лояльности клиентов. Применяя элементы предиктивной аналитики, компании могут получить полное представление о клиенте. Например, изучив периодичность заказов и их наполнение, компании могут предсказывать, когда и что данный клиент закажет в следующий раз. Также применение аналитики Больших Данных позволяет учитывать личные предпочтения клиента и формировать для него уникальные предложения.

2. Улучшение оценки рисков в цепи поставок. С помощью прогнозной аналитики можно оценить вероятность возникновения проблемы, ее потенциальное влияние. Прогнозная аналитика может помочь в определении рисков цепи поставок путем анализа больших объемов исторических Данных и методов картирования рисков. Соответствующие прогнозы рисков могут использоваться в разработке инструментов и методов, чтобы минимизировать влияние потенциального риска.

3. Улучшение планирования и отслеживания цепи поставок. Улучшенное отслеживание движение товаров по цепи поставок от момента производства готовой продукции до конечного потребителя повышает контроль над всеми процессами управления цепями поставок. Для реализации данного улучшения компаниям необходимо прибегать не только к построению расчетных прогнозных моделей, но и внедрять элементы Интернета вещей. Например, установка GPS-трекеров на автомобили и продукцию позволяет отслеживать движение товара при транспортировке.

4. Снижение времени реагирования. Девяносто процентов руководителей компаний говорят, что гибкость и скорость важны или очень важны для их бизнеса. Способность быстро и гибко достигать целей удовлетворения потребностей клиентов является вторым по важности фактором конкурентного преимущества во всех отраслях. Внедрение аналитики больших Данных в операции может повлиять на время реагирования организаций на проблемы в цепи поставок (41%) и может привести к 4,25-кратному улучшению сроков доставки заказов [5].

Типы данных, используемых для анализа цепи поставок. В табл. 1 приведены основные подсистемы, управляемые или взаимодействующие с логистикой в цепи поставок, обменивающиеся информацией о различных потоках.

Таблица 1 – Данные для анализа цепи поставок

Элементы ЦП	Типы данных
Дистрибуция	Данные опросов клиентов, новостная информация, информация о ценах, данные для прогнозирования рынка сбыта,
Закупочная логистика	Данные транзакции SRM, информация о финансовом состоянии поставщика
Управление запасами	Данные получение по технологии Интернет вещей, исторические данные об использовании запасов
Транспортная логистика	Данные о грузообороте, составе и состоянии парка, погодных условиях, ограничения транспортных системах, данные транспортной телематики (GPS)

*Ограничения возможности применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.* Важным мотивом внедрения аналитики Больших Данных в управлении

целью поставок является решение тех проблем, которые невозможно устранить с помощью традиционных методов. Одной из значительных проблем, с которыми сталкивается аналитика Больших Данных в управлении цепями поставок, является сложность самого процесса и возникновение неструктурированных данных.

Субъекты цепи поставок взаимосвязаны значительным физическим потоком, который включает сырье, запасы, готовую продукцию и возвратные потоки, информационные и финансовые потоки. Сложность управления цепями поставок связана с материальными и информационными потоками между различными субъектами цепи поставок. Традиционно эти потоки были организованы последовательно от поставщика к клиенту, но сегодня обмен информацией в ряде случаев перестал быть линейным: информационные потоки теперь выглядят как одновременный обмен между всеми субъектами внутри цепи поставок. В такой ситуации возникает большой поток неструктурированных данных, обработать которые на сегодняшний день с помощью компьютерных систем не представляется возможным. Данные ограничения приводят к возникновению ряда проблем при внедрении аналитики Больших Данных в управление цепями поставок [2].

*Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных в управление цепями поставок.* Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных для цепочки поставок, можно разделить на две категории: организационные проблемы [4] (рис. 1).

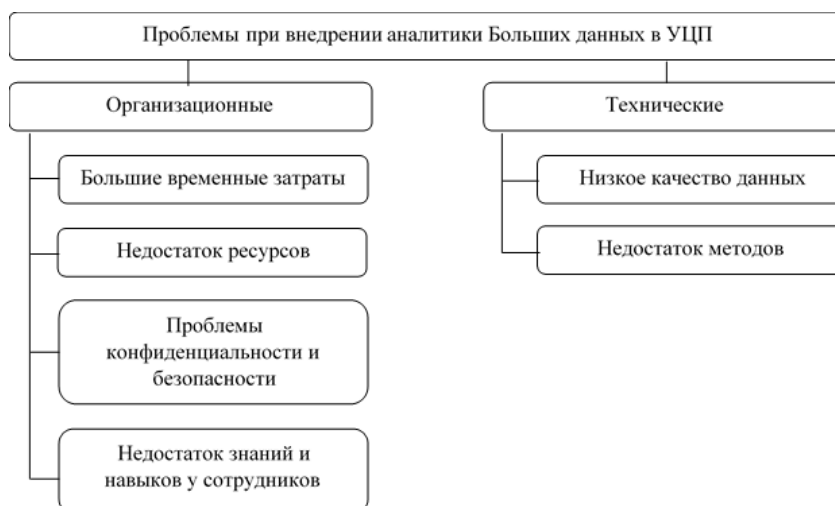


Рисунок 1 Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок

Организационные проблемы:

- Большие временные затраты: большой объем данных, в том числе и неструктурированных, или недоступность необходимых данных, сложность процесса управления цепями поставок и как следствие трудоемкая интерпретация полученных данных, делают процесс анализа долгим.

- Недостаток ресурсов: для получения лучших результатов крайне важна доступность Данных в реальном времени. Цепь поставок, генерирующая сложные межфункциональные потоки данных для взаимосвязанных объектов, затрудняет сбор и доступ к данным.

- Проблемы, связанные с конфиденциальностью и безопасностью: обмен данными через сеть цепи поставок является основным фактором сбора Данных из различных источников, их анализа и предоставления информации. Региональные или международные сети цепей поставок могут столкнуться с трудностями при совместном использовании Данных из разных источников из-за различных законов о конфиденциальности и безопасности, связанных с совместным использованием Данных. Нехватка общих Данных

в таких случаях может повлиять на точность информации, которую может быть получена при применении систем аналитики больших Данных.

- Недостаток знаний и навыков сотрудников: интерпретация полученных после анализа Данных требует сочетания хороших навыков анализа, знаний в предметной области и способности интерпретировать полученные результаты. Зачастую, найти человека, который обладал бы всеми перечисленными выше навыками, сложно.

Технические проблемы перечислены как:

- Качество Данных: качество хранимых и используемых Данных может повлиять на результаты анализа.

- Недостаток методов: методы, используемые для анализа, вычисления, прогнозирования и визуализации, должны быть изменены или модернизированы в соответствии со сложностью или объемом Данных. Зачастую, компании не могут использовать весь спектр имеющихся у них Данных, так как не имеют технической возможности.

*Выводы.* В данной работе были рассмотрены основные направления применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок. Основываясь на проведенном анализе, можно сделать вывод о том, что аналитика Больших Данных все увереннее проникает в управление цепями поставок и затрагивает все его элементы. Однако, на сегодняшний день остаются ограничения по использованию систем аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок, связанные с слабой структурированностью некоторых потоков данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ивенин Р.Е. Технологии обработки Больших Данных в логистике и УЦП // Управление цепями поставок – 2018 - №9(86) – С.40-46
2. Прохоров А.В., Ильин И.В. Моделирование транспортной инфраструктуры промышленных кластеров с использованием информационно-аналитических систем // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 3 (149). С. 61-65.
3. ComputerWorld. (2018). Overcoming 5 Major Supply Chain Challenges with Big Data Analytics [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.computerworld.com/article/3035144/overcoming-5-major-supply-chain-challenges-with-big-data-analytics.html>
4. Arunachalam, D., Kumar, N., & Kawalek, J. P. (2017). Understanding big data analytics capabilities in supply chain management: Unravelling the issues, challenges and implications for practice. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.001>
5. Awwad M., Kulkarni P., Bapna R., Marathe R. Big Data Analytics in Supply Chain: A Literature Review Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management/ Washington DC, USA, September 27-29, 2018

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ  
ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ*Аннотация.*

На сегодняшний день информационное моделирование (Building Information Modeling, BIM) строительного объекта является новым подходом к управлению строительством на всех этапах жизненного цикла объекта: возведение, оснащение, эксплуатация и ремонт здания. Традиционно в основе проектирования строительных объектов находятся двухмерные модели, представленные планами, чертежами и бумажной документацией. При внедрении технологий BIM в строительстве добавляются новые измерения, такие как планы процессов строительства, стоимость и время. Их возможно отображать в любом удобном формате при помощи информационной модели строительного объекта в виртуальной реальности. BIM позволяет обеспечить эффективное управление данными, что по ожидаемым результатам способно привести к сокращению срока реализации проекта, значительному упрощению обслуживания готового объекта, а также к продлению его службы.

В данной работе предлагается переход на BIM технологии в строительстве и использование информационных моделей на каждой стадии жизненного цикла строительных объектов генерирующих компаний.

*Целью работы* является анализ применения BIM технологий, способных ликвидировать препятствия, появляющиеся на различных стадиях жизненного цикла строительных объектов энергогенерирующих предприятий.

*Материалы исследования.*

В настоящее время все сферы бизнеса пронизываются информационными технологиями, в том числе строительство и отрасль генерирующей энергетики. Сегодня в данных отраслях системы автоматизированного проектирования стали заменять технологиями информационного моделирования строительных объектов [1].

Технологии Building Information Modeling (BIM) – это определенно иные возможности управления проектом в совокупности, целостность всей информации по проекту на всех этапах жизненного цикла строительного объекта: от проектирования до его ликвидации, в том числе эксплуатация и обслуживание (ремонт). На рисунке 1 представлена схема всех этапов жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий [2].

## Задачи применения BIM технологий:

- оптимизировать поток инвестиций, снизить стоимость проекта;
- проводить оценку стоимости проекта на нулевом этапе жизненного цикла проекта с расчетом срока окупаемости проекта;
- иметь достаточный объем информации о затратах в процессе реализации проекта, проводить точное прогнозирование финансовых потоков на всех стадиях жизненного цикла проекта: проектирование, строительство, эксплуатация (обслуживание);
- экономить финансовые средства проекта путем оптимизации логистической системы на строительной площадке;
- получать информацию, необходимую для принятия управленческих решений при реализации проекта, визуально в удобном формате;
- выпускать необходимую документацию в корректном виде точно в срок;
- повышать производительность – реализовывать большее количество строительных проектов за более короткое время;
- снижать риски превышения планируемой стоимости проекта;



– вести контроль обозначенных сроков возведения строительного объекта энергогенерирующего предприятия.

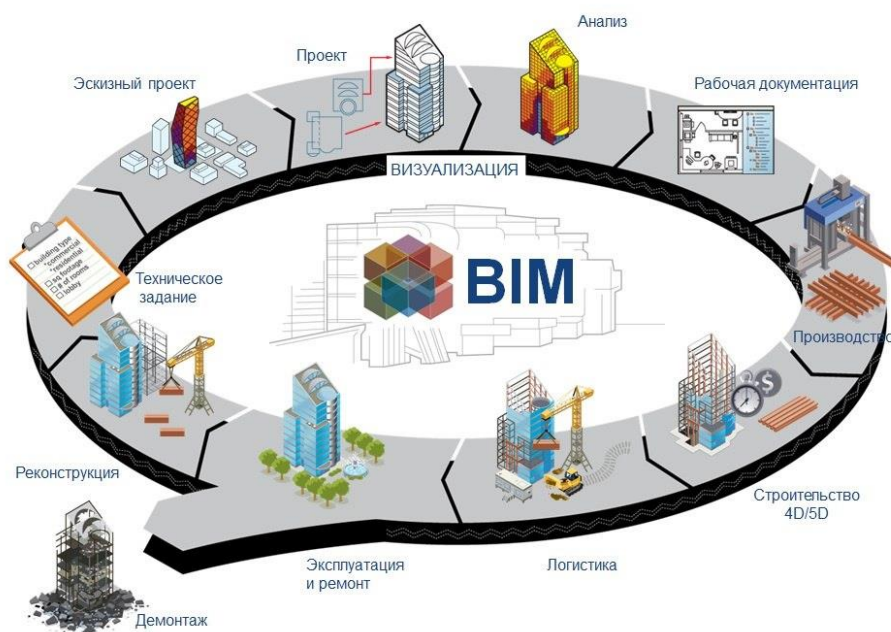


Рисунок 3 – Схема этапов жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий

Технологии информационного моделирования отличаются доступностью полного объема информации о строительном объекте, в том числе сведений его архитектурно-конструкторской, технической, экономической и других составляющих, а также всех связей и зависимостей между ними. Данный модернизированный инструмент дает возможность ускорять ведение строительных работ, значительно повышая их эффективность, исключая большинство потенциальных проблем и ошибок, упрощая анализ имеющихся данных, организовывая контроль ведения строительных работ и учитывая материальные ресурсы.

Далее будут рассмотрены основные преимущества внедрения BIM технологий (информационного моделирования) на различных этапах жизненного цикла строительного объекта энергогенерирующих предприятий [3].

Так, на этапе получения рабочей документации от проектного института к главным достоинствам применения BIM следует отнести:

- добавление, накопление и хранение сведений по проекту (информация о производителе, технические характеристики оборудования, материалов и др.) на серверах энергогенерирующего предприятия с целью последующего использования;
- создание рабочей документации с помощью BIM модели с добавочными видами и разрезами;
- способность осуществления проверки рабочей документации в формате 2D по информационной модели 3D;
- гибкость технологий – организация единого пространства разработки и проверки технологических решений с возможностью настройки.

При необходимости смены проектного института с применением технологий информационного моделирования можно избежать потери информации и продолжить проектные работы. При этом сводятся к минимуму корректировки на стадии разработки рабочей документации.

В качестве примера на рисунке 2 представлена информационная модель водогрейного котла КВГМ-120.

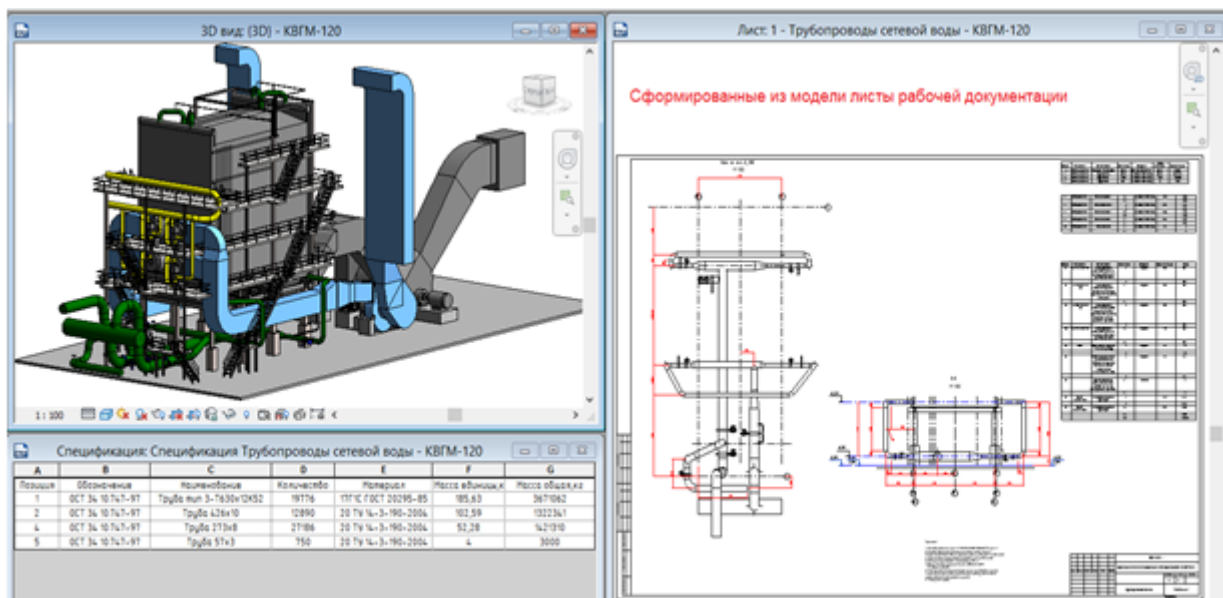


Рисунок 2 – Информационная модель водогрейного котла KBGM-120

После получения рабочей документации от проектного института в едином файле объединяют все разделы разработанного проекта строительного объекта, 3D модели оборудования, элементы внешнего окружения, которое не затрагивается в проекте, результаты лазерного сканирования. Применение информационных технологий на данном этапе приносит несколько преимуществ:

- обнаружение и устранение потенциальных проблем и ошибок при планировании организации производства строительных работ, в том числе коллизий между разделами проекта до начала проведения строительно-монтажных работ;
- реализация строительного и технического надзора (контроля) методом сопоставления разработанной информационной 3D модели и результатов лазерного сканирования.

В результате осуществления данного этапа получают визуально удобный количественный и качественный анализ выполненных, а также текущих строительно-монтажных работ, автоматическую генерацию замечаний в моменты отступления от проекта.

Далее в информационной модели необходимо отобразить графики строительства, провести визуализацию плана и факта реализации проекта. Эта возможность позволяет:

- осуществлять привязку конструктивных элементов к их срокам реализации;
- отслеживать исполнение графиков строительства: сравнение плана/факта строительных работ на объекте;
- следить за динамикой реализации работ.

Вследствие реализации данного этапа появляется возможность организации и проведения совещания с демонстрацией фактически выполненных объемов строительных работ.

В отличие от традиционных чертежей формата 2D информационные 3D модели позволяют презентовать проект для руководства максимально наглядно. Любые сведения по проекту гораздо лучше воспринимаются в формате 3D, что дает возможность изучать строительный объект из любой точки.

Далее перейдем к рассмотрению этапа эксплуатации строительного объекта и преимуществ применения технологий BIM на данной стадии [3]:

- образование единого информационного пространства для хранения эксплуатационной документации с привязкой к информационной 3D модели;

- появляется возможность проектировки переоснащения объекта новым оборудованием с целью доведения его эксплуатационных характеристик до требуемого уровня;
- возможно своевременно принять меры по ремонту объекта и оборудования в связи с отслеживанием текущего состояния;
- возможность организации обучения сотрудников.

#### *Результаты.*

В результате проведения исследований по ряду крупных проектов с применением технологий информационного моделирования была получена следующая информация о росте экономической эффективности при использовании BIM технологий:

- обнаружение коллизий между разделами проекта до начала проведения строительно-монтажных работ;
- визуальный анализ выполненных и текущих работ по монтажу и строительству;
- организация единой информационной базы эксплуатационной документации;
- сокращение уровня внеплановых затрат;
- правильность расчета стоимости проекта;
- снижение длительности создания сметной документации;
- снижение длительности создания инвестиционного проекта.

Результаты исследования показали, что со временем при накоплении опыта работы с технологиями информационного моделирования вырастет уровень эффективности деятельности энергогенерирующего предприятия.

#### *Выводы.*

Таким образом, при реализации внедрения технологий информационного моделирования строительных объектов энергогенерирующих предприятий ожидается решение многих проблем на всех этапах жизненного цикла. Так, например, устранятся следующие затруднения:

##### 1. Этап согласования рабочей документации:

- процесс выявления коллизий между разделами проекта станет менее трудоемким и трудозатратным;
- упростится процесс управления большим объемом изменений при ведении проекта.

##### 2. Этап строительно-монтажных работ:

- контроль за соблюдением сроков и затрат в процессе строительных работ станет менее затруднительным.

##### 3. Этап эксплуатации:

- сократится утрачивание документации в архивах;
- упростится процесс поиска необходимой информации.

Следует также отметить, что с 2014 года процесс внедрения BIM в России регулируется на правительственном уровне. В настоящее время издаются основополагающие документы с целью внедрения и развития технологий BIM (технологий информационного моделирования) в строительстве [3, 4, 5]. Например, на данный момент разработан и утвержден план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, включающий предоставление возможности проведения экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий. Созданная и расширенная единая геоинформационная система содержит в себе инструменты BIM, являющиеся её частью в процессах подготовки проектной документации, управления эксплуатацией строительных объектов и моделирования обоснования инвестиций на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства. План дал возможность повысить конкурентоспособность российской строительной отрасли, обеспечить подготовку нормативной базы и переход отрасли на использование BIM технологий [6].

С 2015 года можно наблюдать значительный рост количества компаний, внедряющих информационные технологии моделирования (BIM) или желающих это осуществить. В

связи с этим постоянно увеличивается спрос на специалистов высокой квалификации, владеющих необходимыми и достаточными знаниями для работы с основными программами BIM [7].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геодезическая компания ГеоПро [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://geopro.com.ua/> (дата обращения: 17.10.2019 г.)
2. BIM BUILDING INFORMATION MODELING Информационное моделирование объектов промышленного и гражданского строительства Проектирование, строительство, эксплуатация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pss.spb.ru/> (дата обращения: 20.10.2019 г.)
3. Приказ Минстроя России от 04.03.2015 N 151/пр "О внесении изменений в План поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, утвержденный приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации N 926/пр от 29 декабря 2014 г."
4. Перечень поручений Президента от 11.06.2016 г. по итогам заседания Государственного совета. «2. Правительству Российской Федерации: а) введение технологического и ценового аудита обоснования инвестиций в строительство и реконструкцию объектов капитального строительства, установление порядка его проведения; б) разработать и утвердить план мероприятий по внедрению технологий информационного моделирования в сфере строительства».
5. Поручение Президента России Председателю Правительства России от 19.07.2018 г. за №Пр-1235: «В целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства обеспечьте: переход к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путем внедрения технологий информационного моделирования...».
6. Поручение Правительства РФ от 11 апреля 2017 г. за №2468п-П9 «План мероприятий по внедрению оценки экономической эффективности обоснования инвестиций и технологий информационного моделирования на всех этапах «жизненного цикла» объекта капитального строительства».
7. Основные принципы внедрения BIM. Implementing a BIM Business Transformation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/BTT-RU/Implementing%20a%20BIM%20Business%20Transformation-ru.pdf> (дата обращения: 23.10.2019 г.)