

Цифровая логистика – инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов

Г.В. Бубнова, Б.А. Лёвин

Аннотация— В статье рассмотрены основные положения приоритетных отраслевых проектов «цифровой транспорт» и «цифровая логистика», реализация которых обеспечит технологический прорыв и глобальное лидерство России в связанных областях профессиональной деятельности (транспорт и логистика).

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

Ключевые слова— цифровая логистика, цифровой транспорт, «умные»: договоры, контракты, проекты, поставки; цепочки знаний, актуальные компетенции в логистике.

I. ВВЕДЕНИЕ

Мы всецело разделяем мнение Alan Kay, который отмечает, что «лучший способ предсказать будущее - это создать его» [1]. И в этом контексте поиск новых стратегических направлений для инновационного развития транспортно-логистических систем и комплексов, а также разработка механизмов формирования «умных» договоров, контрактов, проектов, поставок и т. п. являются сегодня актуальными отраслевыми задачами.

Успешный старт проектов цифровой трансформация в строительной отрасли Великобритании [2], формирование цепочек поставок для цифровой промышленности (Advanced Manufacturing) [3] и цифрового аэрокосмического транспорта [4], старт проекта «цифровая экономика» [5], получивший поддержку не только в России, но и в Китае, а также реализация прикладного проекта цифровых сигнализаций ЕРТМС / ETCS на транспорте в 23

странах мира [6] определяет необходимость выделения ключевых направлений и приоритетных проектов, которые должны войти в одноименную национальную программу.

Объявленная умная мобильность в концептуальной идее ИТ-проекта «цифровая железная дорога» [7, 8] определяются как «способность сделать перемещение товаров и людей умнее, экологичнее и эффективнее по всему миру». В этом случае цифровой поезд рассматривается как интегрированное расширение «корпоративной сети оператора поезда, поддерживающее спектр бизнес-услуг, включая пассажирский Wi-Fi» [9].

Реализация в России новой идеологии для эффективного хозяйственного взаимодействия и системной оптимизации бизнес-процессов в границах областей «производство», «транспортировка», «обмен», «потребление» актуализирует разработку цифровых технологий, обеспечивающих создание «единой сетецентрической платформы и инфраструктуры» для цифровой экономики [10].

ИТ-проектами для реализации революционных инструментов ведения бизнеса, по нашему мнению, становятся не только цифровой объект: цифровая организация (цифровая железная дорога), цифровой поезд, вагон, поставка, но и цифровой процесс. Последний должен проецироваться на цифровое производство, снабжение, сбыт, проектирование и т.д.

Принципиальное отличие нашего подхода развития транспорта в цифровой трансформации от предлагаемых авторами [11] состоит в том, что:

в-первом случае, акцент делается на атомарную единицу физического объекта, которая имеет маркировку (в виде сенсоров IoT), что позволяет собрать более сложный цифровой объект при помощи инструментария BIM, и получить цифровую модель объекта более высокого уровня управления в цифровой экономике;

во-втором, мы акцентируем внимание на цепочках ценностей для субъектов транспортного и товарного рынков, национальных и международных цепочках создания стоимости, динамических моделях и «умных» технологиях организации производства и управления производственно-экономическими процессами на

Статья получена 12 февраля 2017.

Г.В. Бубнова – МГУПС (МИИТ) Императора Николая II (email: eorp.miit@gmail.com)

Б.А. Лёвин – МГУПС (МИИТ) Императора Николая II (email: vtu@miit.ru)

транспорте, объединяющего все виды транспорта в единой «бесшовной» цифровой технологии.

Технологическое решение с оцифровкой физических объектов на примерах «цифровой поезд» и «цифровая железная дорога» позволяет создать платформу для мониторинга и, используя, например, технологию Wi-Fi, объединить объекты реального мира (первый подход). Связь поездов (и станций) в ядре оператора поезда бизнес-систем через замену аналоговой системы сигнализации на цифровую (ERTMS/ETCS), по утверждению разработчиков данного проекта, должна опираться также и на эффективную форму беспроводного доступа в Интернет (Wi-Fi) [12]. Здесь решается главным образом технологическая задача - увеличение пропускной способности железнодорожной линии.

Мы задаемся вопросами: «Нужны ли такие мероприятия на всех линиях железнодорожной сети?» и «Что рациональнее?». «Отправить один длинно-составный поезд или два «коротких»?». И если при этом в длинно-составном поезде, который будет сформирован с временной задержкой относительно одного из коротких поездов, окажется груз с увеличенным сроком доставки. Груз, который в ряде случаев, можно и целесообразно для выполнения условий заявки клиента передать другому перевозчику (на другой вид транспорта). Здесь уже речь идет не о технологических, а о коммерческих решениях в условиях пересечения интересов инфраструктурной организации, перевозочной компании и клиента. И актуальной в этом случае становится задача нахождения оптимального решения для всех заинтересованных лиц, бизнес-участников процессов снабжения, распределения, производства, транспортировки и т. д.

В ранних публикациях по цифровой идеологии, в частности, в первой публикации [13], где приводится обзор практики использования цифровой трансформации логистики и транспорта, нет ответа на вопрос: «Как «умная» компонента для производственного продукта узнает кто она, с кем и когда она должна соединяться на производственном конвейере?».

И здесь ведущая роль, на наш взгляд, должна быть отведена цифровой логистике.

Технологическая связанность различных субъектов рынка при организации и осуществлении смешанных перевозок определяет актуальность проектов «цифровой транспорт» и «цифровая логистика». Опираясь не только на производственную потребность, но и в целях улучшения качества сервиса и уменьшения издержек с участием различных перевозчиков при осуществлении внутригосударственных и международных перевозок в этом случае требуется масштабная интеграция интернет-технологий Big Data в транспортной отрасли.

В этом контексте под цифровым транспортом мы понимаем системную интеграцию интеллектуальных коммуникационных технологий между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой, формирование новых

сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса [14].

Цифровой транспорт, как инфраструктурный базис, здесь призван обеспечить создание единой IT-среды для взаимосвязанных систем, комплексов, технологий по организации движения и управлению единым технологическим процессом, объединяющим все виды транспорта и участников рынка перевозок. Это важный отраслевой проект.

Необходимо заметить, что сегодня для этих целей существуют соответствующие технологии и стандарты, GSM-R спецификации, методики и средства тестирования, стандарты OGC, поддерживающие функционально совместимые решения. Средства, которые позволяют создавать «гео-услуги», в том числе в IT мейнстриме - Web, которые базируются на беспроводных решениях и основаны на определении местоположения, а также стандарты BIM [15]. Как отмечают авторы статьи, международная открытая организация по стандартизации BIM (building SMART alliance) уже опубликовала проект стандарта на BIM и для железных дорог [16].

Вместе с тем, для рационального объединения и сетевой увязки бизнес-процессов различных субъектов рынков товаров, перевозок необходим особый инструментарий - инструментарий интеграции и сетевой оптимизации транспортно-экономических процессов, инструментарий управления информационными потоками, а также управления процессом формирования портфеля приоритетных разработок аналитических приложений, информационных систем, баз данных и информационных технологий на транспорте. Иными словами, поле IT-поддержки систем управления транспортными, грузовыми, пассажирскими потоками на основе сетевой оптимизации производственно-технологических, товарно-денежных, транспортно-экономических процессов в единой информационной среде. Необходимы прикладные информационные технологии, обеспечивающие формирование ценностной информации достаточной для эффективного функционирования и развития транспортно-логистических систем.

В этом случае цифровую экономику на транспорте можно трактовать как IT-платформу для задач инновационного, сбалансированного развития и эффективного использования единой транспортной инфраструктуры. А логистику в цифровой трансформации – как новый механизм ускоренного системного развития экономических систем, основанный на эффективных информационных связях, оптимизированных, ценностных потоках данных, необходимых для решения оперативных и стратегических задач бизнеса. Она затрагивает не только информационное поле систем, обеспечивавших движение материальных потоков и управления сбалансированным развитием инфраструктуры различных видов транспорта, но и систем торгового обмена, производства, управление всеми ключевыми бизнес процессами транспортно-логистических

организаций при организации пассажирских и грузовых перевозок, управлении цепочками поставок.

Цифровая логистика, по нашему мнению, должна базироваться на IT-поддержке гармонизированных систем и производственно-торгово-экономических процессов по движению товарных, материальных потоков в «цепочках создания стоимости» [17]. Её прикладными задачами являются сокращение временных, трудовых, финансовых потерь, связанных с поиском данных, а также IT-приложений для формирования оптимальных схем бизнес-партнерства на основе эффективного моделирования горизонтальных производственно-экономических и торгово-экономических связей между различными организациями.

Интеллектуальная перевозка как инновационный продукт, продукт цифровой логистики, позволяет создать инновационные комплексные транспортные услуги в зависимости от постоянно изменяющихся потребностей клиента. Целевой группой потребителей продуктов цифровой логистики в сфере грузовых перевозок, в первую очередь, становятся предприниматели, предприятия малого и среднего бизнеса, которые сегодня испытывают острую потребность в информационно-аналитических системах и технологиях для целей управления бизнес-процессами в условиях неполной и противоречивой информации. Цифровая логистика в пассажирском комплексе тесно связана с ключевым проектом интеллектуальная мобильность [13].

В настоящее время работы по целевой программе Министерства транспорта Российской Федерации «Развитие субъектов малого и среднего предпринимательства в сфере транспорта» [18] лишь частично решают вопросы, которые необходимы бизнесу и которые могут быть решены при реализации актуальных отраслевых проектов «цифровой транспорт» и «цифровая логистика».

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

Так, среди первоочередных задач, которые обеспечивают формирование цепочек (SCM), на наш взгляд, можно выделить оптимизацию информационного потока между всеми участниками цепочек поставок, следствием которой является

уменьшение времени простоев, задержек и связанных с этим затрат, увеличение числа лояльных клиентов, повышение доходности за счет повышения качества обслуживания через сокращение времени выполнения заказов и т.п. [19].

Мы разделяем точку зрения авторов, утверждающих, что технология управление цепочками поставок (SCM) сегодня стала рассматриваться как «цифровое SCM, с использованием «Интернета вещей»» [20].

Изменяются собственно и название процесса, на место Supply Chain приходит Supply Chain 2.0 [21], а также критерий оптимизации. Теряет актуальность общепринятый в теории логистики экономический критерий «минимум издержек, затрат», на первый план выходит «максимум экономического эффекта, пользы, ценности». Показательной в этой связи является целевой ориентир, новый подход в логистике и управлении цепями поставок KPMG - «управляемая цепь поставок 2.0 - прямой путь к прибыльности».

Концептуальная идея цифровой логистики, предлагаемая авторами данной статьи, следующая. Основой для оперативных и стратегических решений является модель коллективных знаний (компетенций).

В приведенном выше примере организации перевозок в длинно-составном или коротких поездах - это знания технологий организации и управления перевозочным процессом, экономики эксплуатационной работы и маркетинга перевозок (вопросы качества транспортного обслуживания, ценообразования-тарифов). Для решения такой задачи необходимы специалисты, эксперты, обладающих компетенциями в соответствующих областях знаний.

Компетенции (или знания) в цифровой трансформации, по нашему мнению, это многомерная модель. В терминах известного инструментария многомерного представления данных - это сложный гиперкуб, на логическом уровне - модель «снежных хлопьев» (snowflake) с множеством измерений.

Модель можно разработать с использованием средств интеллектуального моделирования (BIM) в процессе коллективного проектирования компетенции и цепочек знаний.

В этом случае «метки» должны иметь не только технические объекты (вагоны, груз и т.д.), но и люди (специалисты, эксперты), организации имеющие знания и компетенции, достаточные для решения различных задач.

Информационной средой должна быть Единая транспортная информационная система (ЕТИС), объединяющая различные бизнес-модели.

На рисунке 1 приведен прикладной вариант такой модели, IT-системы ОТЛК.

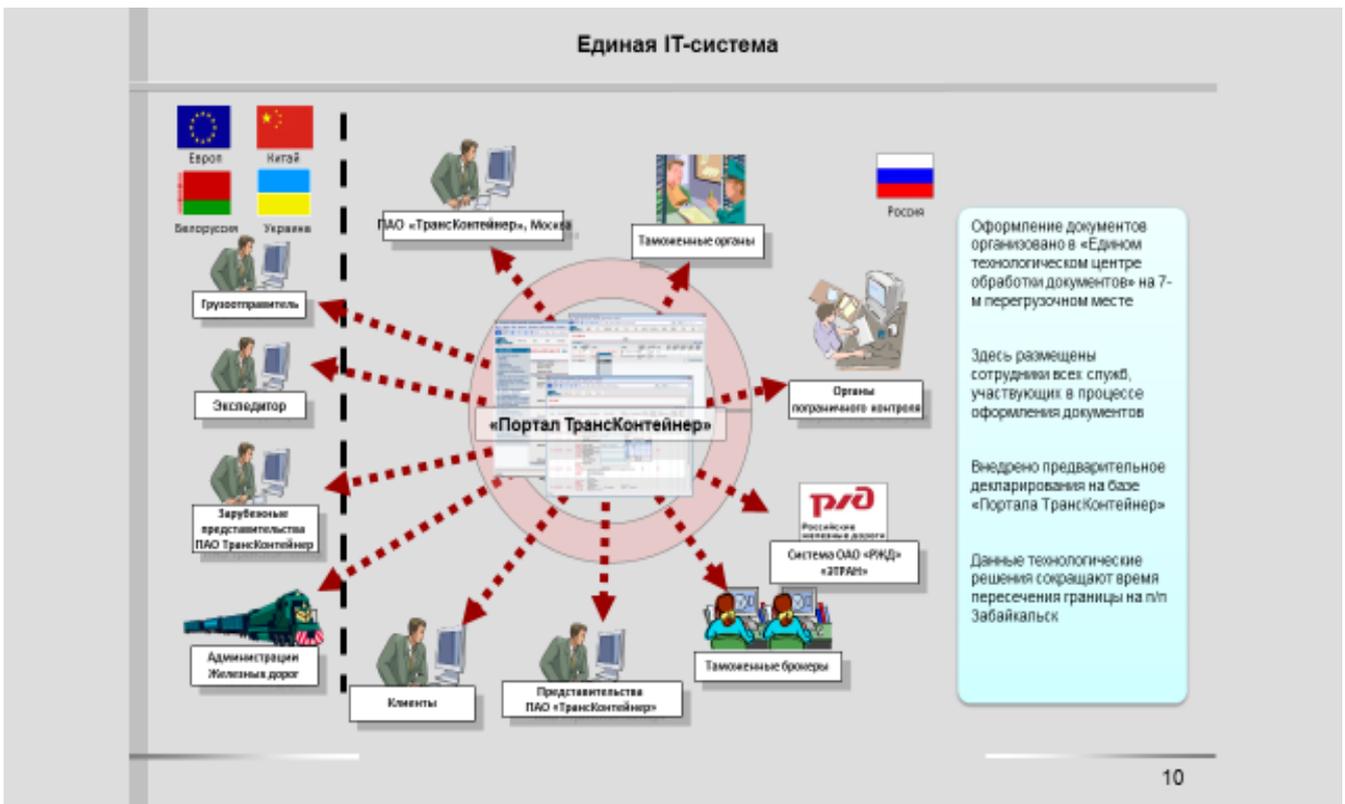


Рис. 1. Презентация заместителя директора по логистике ТрансКонтейнер Д.А. Шахбазов, ноябрь 2016. Логистика интермодального контейнерного бизнеса

цепочках ценностей ИТ.

Для формирования единого цифрового пространства, создания ЕТИС, обеспечения результативности процессов интеграции ИТ-поддержки сетевой интеграции бизнес-процессов предлагаем, в первую очередь, направить усилия на исследования и идентификацию цепочек компетенций, а также выявление потенциала «знаний», влияющего на системный результат работы транспортно-логистических систем. Это, по сути, содержательное наполнение когнитивной подсистемы, которая была выделена в концептуальной схеме ТМТС Московского отдела ИПТ РАН, рисунок 2.



Рис. 2. Презентация «Интеллектуальная построения Единой транспортной системы страны» мультимодальная транспортная система – основа

Минимизация издержек по созданию рационального механизма развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем может быть обеспечена за счет:

- использования унифицированных элементов (архитектуры, интерфейсов и т. п.);
- совмещения жизненных циклов информационных систем, технологий и приложений;
- объединение части функций и задач управления процессами в одном организационном управленческом звене;
- использования единой IT-инфраструктуры (серверов, баз и банков данных и т. п.);
- гармонизации внутренних стандартов и регламентов (учитывающих интересы перевозчика и клиентов) [22].

При выполнении указанных требований общие издержки интегрированной системы управления, построенной по цепочке ценностей – на принципах цифровой логистики, будут минимальными, а суммарная отдача на капитальные вложения в его развитие окажется выше, чем сумма эффектов от аналогичных инвестиций в развитие каждой подсистемы в отдельности.

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

Создание механизма развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов на основе цифровой трансформации логистики позволит создать платформу для сотрудничества для скоординированного развития также и евро-азиатских транспортных связей, развития приоритетных евроазиатских наземных транспортных маршрутов (коридоров) в рамках проекта ЕЭК ООН – ЭСКАТО ООН.

Для формирования отмеченного выше механизма необходимо:

- разработать концепции цифрового транспорта и цифровой логистики;

- разработать методики идентификации точек «ценностей», полезной информации для формирования гармонизированных цепочек стоимости и «бесшовной», прозрачной логистики, нацеленной на достижение общего результата;
- дать описание многомерной модели компетенций, цепочек «знаний»; определить список когнитивных карт, сформировать матрицы компетенций (научных школ, лучших практик) с метками (ключами) компетенций;
- создание новой архитектуры бизнес-систем с бесшовной интеграцией;
- начать работы по IT-интеграции производственных процессов смежных предприятий и созданию кросс-отраслевых коопераций;
- создать условия для перехода на сервисные модели потребления традиционных продуктов производства;
- создать проектный офис и Центр компетенций в сфере логистики и транспорта, в который войдут успешные компании, ведущие научно-исследовательские и образовательные организации, ведущие ученые и специалисты различных предметных областей;
- определить оператора цифровой платформы;
- активизировать работы по унификации и стандартизации технологий, архитектур и бизнес-моделей для решения задач логистики и управления цепями поставок;
- осуществлять кросс-индустриальное тиражирование лучших практик в работе транспортно-логистических компаний;
- готовить кадры для работы в сфере IT-логистики, обладающие специальным набором компетенций для создания информационных потоков в цифровой экономике и аналитических приложений по оптимизации бизнес-процессов на различных уровнях управления экономикой.

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

Площадкой для разработки учебно-методического комплекса может стать Российский университет транспорта, который создается по поручению Президента России на базе Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МИИТ), а куратором проектов «цифровая логистика» и «цифровой транспорт» - созданный в МИИТе Проектный офис по разработке международных компетенций в сфере транспорта и логистики.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Alan Kay https://en.wikiquote.org/wiki/Alan_Kay Retrieved: Feb, 2017
- [2] Куприяновский В.П. и др. Экономические выгоды применения комбинированных моделей BIM-ГИС в строительной отрасли. Обзор состояния в мире //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 5. - С. 14-25.
- [3] BIS RESEARCH PAPER NO. 223. Advanced Manufacturing Supply Chain Initiative (AMSCI): Process Evaluation Study. NOVEMBER 2015.
- [4] BIS RESEARCH PAPER NUMBER 294. UK Aerospace Supply Chain Study. JULY 2016.
- [5] Куприяновский В.П. и др. Новая пятилетка BIM–инфраструктура и умные города //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 8. - С. 20-35.
- [6] Passengers Railway Solutions. Limited Edition InnoTrans 2016. Ansaldo STS 2016.
- [7] The fourth railway package. Another step towards a Single European Railway Area. EPRS. European Parliamentary Research Service. Author: Damiano Scordamaglia with the collaboration of Ivana Katsarova Members' Research Service March 2016 — PE 579.088.
- [8] Куприяновский В. П. и др. Цифровая трансформация экономики, железных дорог и умных городов. Планы и опыт Великобритании //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. - С. 22-31.
- [9] Куприяновский В. П. и др. Цифровая железная дорога-прогнозы, инновации, проекты //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 9. - С. 34-43.
- [10] Хохлова М.Н. Новая архитектура цифровой экономики. Единая сетевая платформа и инфраструктура// Гайдаровский форум-2017, «Россия и мир: выбор приоритетов», секция «Управление изменениями: глобальные цепи поставок и индустрия 4.0» 14 января 2017 г., РАГС.
- [11] Куприяновский В. П. и др. Цифровая железная дорога - целостная информационная модель, как основа цифровой трансформации //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. - С. 32-42.
- [12] Николаев Д. Е. и др. Цифровая железная дорога-инновационные стандарты и их роль на примере Великобритании //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 10. – С.55-61.
- [13] В.П.Куприяновский и др. Интеллектуальная мобильность в цифровой экономике //International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т. 5. – №. 2. - С. 46-63.
- [14] Комплексная программа инновационного развития ОАО «РЖД» в период с 2016 по 2020 год.
- [15] Railway BIM Standard (version 1.0) CRBIM 1002-2015.
- [16] Добрынин А. П. и др. Цифровая экономика-различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 1.- С.4-11.
- [17] Дунаев, доклад Логистика современный метод управления в индустрии 4.0// Гайдаровский форум-2017, «Россия и мир: выбор приоритетов», секция «Управление изменениями: глобальные цепи поставок и индустрия 4.0» 14 января 2017 г., РАГС.
- [18] План мероприятий Министерства транспорта Российской Федерации по реализации аналитической ведомственной целевой программы «Создание условий для развития субъектов малого и среднего предпринимательства в сфере транспорта» на 2010 - 2012 годы, распоряжение Минтранса России № ИЛ-48-р от 21 июня 2010. г.
- [19] Бубнова Г.В., Федорова Н.О. Информационный и экономический аспекты трансформации корпоративных систем управления на принципах интеллектуальной логистики. //Материалы международной научно-практической конференции X Юбилейный Южно-Российский логистический форум (10-11 октября 2014 г.) – Ростов на Дону: РГЭУ(РИНХ). 2014, С. 40-45.
- [20] Куприяновский В. П. и др. Цифровая экономика и Интернет Вещей–преодоление силоса данных //International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 8. – С. 36-42.
- [21] Demand-driven supply chain 2.0. A direct link to profitability. KPMG 2016.
- [22] Бубнова Г.В. Математический аппарат анализа бизнес-отношений перевозчика и российских производителей когерентных продуктов. Монография. – М.: МИИТ. 2009 - 48 с.

Digital Logistics as an innovative mechanism for the development and effective functioning of the transport and logistics systems and complexes

G.V. Bubnova, B.A. Levin

Abstract— The article describes the main provisions of the priorities for such industrial projects as “digital transport” and “digital logistics”. Their implementations will provide a technological breakthrough and global leadership for Russia in the related fields of professional activity (transport and logistics).

To form an effective business environment in Russia, in our opinion, it is necessary to create and use adequate realities of not only the IT-systems, but to introduce of "cross-cutting" IT-technologies, built on a united transport and logistics, industrial and commercial infrastructure, providing networking business processes and the creation of "value chains for customers".

Keywords— Digital Logistics, digital transport, smart agreements; smart contracts; smart projects; smart supplies; knowledge chains; actual competencies in logistics.