

Меренков А. О.

канд. экон. наук, ФГБОУ ВО
«Государственный университет
управления», г. Москва

e-mail: artem-merenkov@yandex.ru

Индустрия 4.0: немецкий опыт развития цифрового транспорта и логистики

Аннотация

Инновации получают все более широкое распространение на транспорте, определяя уровень качества обслуживания пассажиров. Данный тезис предопределил актуальность данной статьи, а также вектор исследования. Автор рассматривает цифровизацию транспортного комплекса сквозь парадигму индустрии 4.0, затрагивающую различные сферы бизнеса и общества. Представлены основные особенности, характерные для сферы транспортно-экспедиционного обслуживания в цифровую эпоху. Выделяются основные очаги информационного развития на транспорте среди зарубежных стран, в числе которых выделяется опыт Германии. Это государство по праву считается лидером европейского континента как в сфере инноваций в промышленном производстве, так и в сфере транспорта. Для Российской Федерации представляется интересным опыт Германии в сфере внедрения интеллектуальных транспортных технологий. Автором раскрываются их основные направления и принципы, приводятся примеры автоматизации на транспорте и в логистике, нашедшие отражение в деятельности компаний реального сектора экономики Германии. Выделены основные направления цифровизации: инфраструктура, автопилотаж, роботизация, автоматизация систем управления. Особое внимание в статье уделяется развитию интеллектуальных транспортных систем, элементами которых является автопилотаж. В заключение статьи автором сформулированы выводы, которые могут лечь в основу применения опыта Германии в России.

Ключевые слова:

интеллектуальные транспортные системы, цифровой транспорт и логистика, роботизация, платунинг, реальный сектор экономики.

Merenkov A. O.

Candidate of Economic Sciences, State
University of Management, Moscow

e-mail: artem-merenkov@yandex.ru

Industry 4.0: German Experience of Development of Digital Transport and Logistics

Abstract

Innovations are becoming more widespread in transport, determining the level of quality of passenger service. This thesis predetermined the urgency of the article, as well as the vector of research. In the article the author considers the digitalization of the transport complex through the industry paradigm 4.0, which affects various spheres of business and society. The paper presents the main characteristics of the sphere of freight forwarding services in the digital age. The article highlights the main centers of information development in transport among foreign countries, in the series of which the experience of Germany is highlighted. This state is considered to be the leaders of the European continent both in the sphere of innovations in industrial production and in the sphere of transport. For the Russian Federation, the experience of Germany in the field of introducing intelligent transport technologies is of interest. The author of the research reveals their main directions and principles, gives examples of automation in transport and logistics, reflected in the activities of companies in the real sector of the German economy. The main directions of digitalization are identified: infrastructure, autopilotage, robotization, automation of control systems. Particular attention is paid to the development of intelligent transport systems, the elements of which are autopilot. In the conclusion of the work the author formulated the conclusions that can form the basis for applying the experience of Germany in Russia.

Keywords:

intelligent transport systems, digital transport and logistics, robotization, platooning, real economic sector.

Появление и развитие цифровых интеллектуальных технологий является безусловным достижением человечества. Использование информационных и телекоммуникационных средств в жизнедеятельности человека изменило качество жизни, повысило эффективность использования ресурсов, стимулировало развитие безопасности среды [1]. Вместе с тем, развитие информационных ресурсов

повлекло за собой изменение степени осведомленности клиентуры о возможностях выбора: услуги, поставщика, вариантов обслуживания и т. д. Не является исключением и транспортная отрасль, работающая как напрямую с гражданами, так и с крупными компаниями. Современные технологии предъявляют жесткие требования к транспортно-экспедиционным компаниям, заставляют их ви-

Основные направления применения цифровых технологий на транспорте

Направление воздействия	Пример
Электронный документооборот	Проездные билеты, транспортные документы.
Электронный офис	Системы управления офисом.
Дистанционные конференции и совещания	Использование технологии Skype для общения с партнерами и коллегами в других странах и регионах. Имитация «живого общения».
Безналичные системы оплаты	Мобильные системы оплаты, единые проездные документы, покупки в мобильных приложениях.
Облачные технологии	Стандартизация лучших практик, общие стандартные документы, правила. Передача/пересылка отчетности в контролирующие органы.
Развитие ситуационных центров управления транспортом	Ситуационные центры управления транспортом (единая диспетчерская).
Навигация	Использование навигационными системами на транспорте.
Интеллектуальные транспортные системы	Автоматизация работы светофором, составление прогнозов дорожной обстановки, системы автопилотажа и т. д.
Развитие платформ мобильных услуг	Системы заказа билетов, транспортные приложения, бронирование отелей, заказ такси и т. д.

Источник: составлено автором по результатам исследования

доизменять свое предложение, подстраиваться под конъюнктуру рынка [3].

Это предопределяет необходимость управлять инновациями. Для этого необходимо владеть основными принципами цифровизации на транспорте, понимать потребность в их применении на каждом участке работы, добиваться эффективности использования инновационных технологий. Исследованию упомянутых вопросов посвящена данная статья.

Очевидно, что современные технологии необходимо рассматривать через призму текущих экономических процессов и отношений. Иными словами, технологическая инфраструктура и программное обеспечение не является первоосновой деятельности компании. Целесообразно использовать интеллектуальные элементы дозированно, исключительно там, где действительно возникает такая потребность (см. табл. 1).

Как видно из табл. 1, современная транспортная отрасль в последние годы стала одной из передовых в сфере применения цифровых технологий. Транспорт и логистика динамично развиваются, применяя на практике принцип комплексности услуг. То есть сегодня недостаточно быть просто успешной транспортной компанией, необходимо быстро и эффективно внедрять передовые разработки в сфере электронной коммерции, цифровых технологий, предоставлять пользователям пакеты услуг.

Выделим основные принципы развития цифровых технологий на транспорте:

- обеспечения свободных потоков информации;
- комплексность услуг;
- разработка сервисной экосистемы на транспорте;
- новые сервисы для операторов и перевозчиков;
- изменение сервисов доставки.

В этой связи целесообразно говорить о нескольких сценариях развития инноваций. Первый — полноценная интеллектуализация, координация между собой различных видов транспорта. Второй — консервативный путь, означающий развитие отдельных элементов.

Так или иначе, развитие инновационных технологий на транспорте будет способствовать повышению качества транспортно-экспедиционного обслуживания, увеличению роли клиента в системе работы компании.

Цифровой транспорт, или интеллектуальные транспортные системы (далее — ИТС), получают все более широкое распространение в различных странах мира [2]. Центрами развития ИТС являются США, Япония, а также Европейский союз (далее — ЕС). В Европе роль локомотива в развитии информационных систем на транспорте принадлежит Германии, в которой концепция цифрового транспорта рассматривается как элемент четвертой промышленной революции, предъявляющей высокие требования к системам передачи, идентификации, обработки и сохранения данных [4].

Инновации в Германии координируются вокруг четырех направлений.

1. Цифровизация транспортной инфраструктуры и логистических цепочек (склады, логистические центры, железная дорога и т. д.).
2. Роботизация производства.
3. Автоматизация систем управления.
4. Системы автопилотажа.

Рассмотрим эти направления подробнее.

1. Цифровизация транспортной инфраструктуры и логистических цепочек. Одной из главных задач

общества 4.0, или индустрии 4.0, является обеспечение интеллектуальной составляющей транспортной инфраструктуры (Logistik 4.0) – автоматизация работы складской деятельности, автоматизированное управление рабочими местами в соответствии с принципами «бережливого» производства. Это особенно важно для Германии как промышленно развитого государства. Важным элементом на этом пути является полная автоматизация склада и производства (с минимизацией человеческого участия). Следующим элементом подобной цифровизации является оптимизация логистических цепочек при помощи автоматизированной транспортной системы (далее – АТС), которая обеспечивает автономное взаимодействие склада с отделениями по комплектованию заказа. Это обеспечивает не только снижение издержек, но и ускорение времени доведения товара до конечного потребителя.

2. Роботизация производства. Неотъемлемым элементом обеспечения автономной работы складской и логистической деятельности является роботизация индустрии. Одним из направлений является оборудование автоматизированных транспортных элементов роботами-манипуляторами, которые обеспечивают эффективное функционирование цифрового склада. Подобные роботы могут обеспечивать выполнение различных операций: захват, сверление, завинчивание и т. д. В основе работы таких машин заложен принцип взаимодействия человека и машины (человеко-машинный интерфейс), что существенно повышает эффективность работы, а также облегчает переход в цифровому автономному складу.

3. Автоматизация систем управления. Цифровизация экономики предъявляет принципиально иные требования к системам управления. Примером таких технологий являются различные электронные «ассистенты», осуществляющие контроль за принятием решений. В частности, компания SAP предлагает программный продукт, обеспечивающий взаимодействие системы планирования и управления материальными потоками по средствам беспроводной связи. Такие технологии обеспечивают опти-

мальное сочетание и запас ресурсов. Аналогичной оптимизации подвергается процесс учета транспортных средств, мониторинг эффективности пробега, технического состояния автомобилей.

4. Системы автопилотажа (платунинг). Исторически под понятием «платунинг» (англ. platooning, также в русском языке возможно транскрибирование «платонинг») понимали войсковое подразделение, состоящее из двух или более отрядов. В настоящее время слово «платунинг» активно используется в различных сферах жизнедеятельности общества, когда речь идет о некой группе людей, собранной вместе как для целей работы, так и для отдыха. Соответственно, платунинг – это не только армейский взвод, но и некая группа людей, собранная вместе и объединенная какой-то задачей. Также под платунингом понимаются транспортные средства (во множественном числе), использующиеся для перевозки данных категорий населения. Например, несколько автобусов, работающих «в связке», осуществляющие туристско-экскурсионные перевозки.

Годы прогресса и активное развитие современных технологий активно сказываются на нашей жизни: меняется уклад жизни, создаются новые профессии, эволюционируют старые понятия и определения. Похожая метаморфоза коснулась и термина «платунинг». Так, в настоящее время под автомобильным платунингом (именно в таком виде он широко известен на транспорте) понимают одновременное беспилотное движение транспортных средств, соединенных в караван (до 10 автомобилей) по средствам беспроводной (Wi-Fi) связи.

В Европейском союзе система платунинга получила старт в рамках проекта SARTRE (безопасные для окружающей среды транспортные средства) в сентябре 2009 г. Концепция предусматривала создание и эксплуатацию автономных энергоэффективных транспортных средств, «дружелюбных» для окружающей среды. По состоянию на середину 2016 г. (за 5 лет реализации проекта SARTRE) почти все ведущие производители грузовых автомобилей

Таблица 2

Примеры цифровизации инфраструктуры на транспорте и в логистике

Название программы	Функционал
Open Shuttle	Интерактивная система комплектования груза на основе автоматических тележек
Pick by light	Интеллектуальные световые указатели
Put by Beamer	Технология отбора груза по заказам
Рельсовые складские системы	Автоматизированные рельсовые логистические системы, оснащенные многомерными тележками
Краны-штабели	Автоматизированные краны, функционирующие без участия оператора

Разработана автором на основе изучения аналитических материалов [6; 7]

Положительные и отрицательные стороны развития платунинга

Положительные черты	Отрицательные черты
Повышение энергоэффективности (снижение затрат на топливо, повышение пропускной способности автомобильных дорог, снижение процента испорченного при транспортировке груза)	Снижение внимания водителей
Сокращение затрат на оплату труда водителей	Сложности в законодательстве и в разборе страховых случаев
Ликвидация простоев автомобиля по причине отдыха или болезни водителя	Риск сбоя программы и потеря контроля управления транспортным средством
Повышение комфорта поездки	–
Ликвидация ошибок в следствии «человеческого фактора»	–

Разработана автором по результатам исследования

предлагают данную технологию [5]. Отметим, что данная технология представляет собой эволюционное развитие систем, функционирующих сегодня на транспортном средстве: адаптивный круиз – контроль, возможность автоматического торможения транспортного средства перед препятствием (вплоть до полной остановки), разгон и торможение в зависимости от рельефа местности, система видеоконтроля разметки, передача навигационных данных с транспортного средства (Fleetboard).

Наряду с перечисленными выше системами, техническую основу платунинга также составляют: радар дальнего действия; камера, передающая «видеокартинку» другим автомобилям каравана; многофункциональная стереокамера; радар ближнего действия, а также система электронного соединения между автомобилями. Все это позволяет транспортным средствам двигаться в пилотоне (караване) как единый механизм. Расстояние между транспортными средствами составляет от 15 до 10 метров, что достигается путем отсутствия человеческого фактора в случае возникновения чрезвычайной ситуации (автоматика реагирует быстрее). При этом, колонна не является «непроницаемой», то есть движение в пилотоне учитывает возможность наличия других автомобилей внутри каравана. Благодаря эффективной системе управления не только сокращается потенциальный фактор аварии по причине водителя, но и существенно снижается расход топлива: от 2 % на первом автомобиле до 10 % на втором и последующих транспортных средствах. Экономия является результатом снижения на 50% лобового сопротивления, так как следом идущее транспортное средство попадает в «воздушный мешок» – эффект, хорошо знакомый профессиональным гонщикам и велопрофи. Кроме того, синхронное движение в караване, эффективное, бережливое, учитывающее в реальном времени изменения транспортной обстановки позволяют существенно увеличить пропускную способность магистралей. Согласно исследованиям, при

фиксированном расстоянии в 21 фут (6,4 метра) между транспортными средствами и скорости в 65 км/час возможно увеличить количество автомобилей, проходящих по участку дорожной сети, с 2000 автомобилей в час до 5700. Под воздействием платунинга существенно сократится и риск порчи груза в процессе транспортировки, так как повысится возможность прогнозировать маневр. В целом процесс перевозки должен стать быстрее, качественнее и эффективнее. Положительные и отрицательные аспекты развития платунинга отмечены в табл. 3.

Как показало исследование, факторами, предопределяющими эффективное развитие цифровой экономики, являются:

- высокий уровень образования граждан;
- традиции в наукоемких производствах;
- эффективное государственно-частное партнерство;
- инвестиции в цифровое производство;
- обеспечение эффективной логистики.

Развитие цифрового транспорта и логистики как элемента инновационной экономики обладает широким спектром эффектов социального и экономического характера. Однако достижение результатов подобного рода требует серьезных усилий, грамотной работы, эффективных финансовых вложений. При этом инвестиции в цифровую инфраструктуру целесообразны лишь при условии соблюдения принципов комплексного подхода (кадры, организационные изменения, экономика, технологии).

Библиографический список

1. Абдюшева, Д. Р. Условия построения системы «цифрового» транспорта и логистики / Д. Р. Абдюшева, А. А. Степанов, А. О. Меренков // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: материалы 1-й Международной научно-практической конференции. Вып. 1. — М. : Издательский дом ГУУ, 2017. — С. 6–10.
2. Бубнова, Г. В. Цифровая логистика и безопасность цепей поставок / Г. В. Бубнова, П. В. Куренков, А. Г. Некрасов // Логистика. — 2017. — №7 (128). — С. 46–50.
3. Степанов, А. А. Клиентоориентированный подход к цифровой экономике: «цифровой» транспорт и логистика / А. А. Степанов, А. О. Меренков // Вестник транспорта. — 2017. — № 10. — С. 18–21.
4. Тиверовский, В. И. Инновации в зарубежной логистике / В. И. Тиверовский // Транспорт: наука, техника, управление. — 2017. — №4. — С. 38–42.
5. Жанказиев, С. В. Основные научные подходы к разработке нештатных режимов управления ИТС / С. В. Жанказиев, А. И. Воробьев, М. В. Гаврилюк // Наука и техника в дорожной отрасли. — 2017. — №3 (81). — С. 24–27.
6. Auch die Intralogistik wird digital // Stahlreport. — 2016. — № 7-8. — С. 16.
7. Arbeitsplatzversorgung mit flexiblen Shuttle // DHF Intralogistik. — 2016. — № 5. — С. 34–35.

References

1. Abdysheva D. R., Stepanov A. A., Merenkov A. O. Usloviya postroeniya sistemy «cifrovogo» transporta i logistiki [Conditions for constructing a system of «digital» transport and logistics] // Shag v budushchee: iskusstvennyj intellekt i cifrovaya ekonomika: materialy I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Step into the Future: Artificial Intelligence and Digital Economy: materials of the 1st International Scientific and Practical Conference], I. 1. Moscow, Publishing House of State University of Management, 2017. Pp. 6–10.
2. Bubnova G. V., Kurenkov P. V., Nekrasov A. G. Cifrovaya logistika i bezopasnost' cepej postavok [Digital logistics and supply chain security] // Logistika [Logistics], 2017, I. 7 (128), pp. 46–50.
3. Stepanov A. A., Merenkov A. O. Klientoorientirovannyj podhod k cifrovoj ehkonomie: «cifrovoj» transport i logistika [Client-oriented approach to digital economy: «digital» transport and logistics] // Vestnik transporta [Bulletin of Transport], 2017, I. 10, pp. 18–21.
4. Tiverovsky V. I. Innovacii v zarubezhnoj logistike [Innovations in foreign logistics] // Transport: nauka, tekhnika, upravlenie [Transport: science, technology, management], 2017, I. 4, pp. 38–42.
5. Zhankaziev S. V., Vorobiev A. I., Gavriljuk M. V. Osnovnye nauchnye podhody k razrabotke neshtatnyh rezhimov upravleniya ITS [The main scientific approaches to the development of non-standard ITS control modes] // Nauka i tekhnika v dorozhnoj otrasli [Science and technology in the road industry], 2017, I. 3 (81), pp. 24–27.
6. Auch die Intralogistik wird digital // Stahlreport, 2016, I. 7–8, p. 16.
7. Arbeitsplatzversorgung mit flexiblen Shuttle // DHF Intralogistik, 2016, I. 5, pp. 34–35.