

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

*Коноплич К.Ю.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Тонкович И.Н. – канд.хим.наук, доцент*

**Аннотация.** Рассмотрены основные тенденции развития TMS-систем в условиях цифровой экономики и выявлены их особенности. Сделан вывод о целесообразности интеграции TMS-системы с цифровыми технологиями.

**Ключевые слова:** логистические процессы грузоперевозок, TMS-система, интернет вещей, большие данные, блокчейн, интеграция TMS-систем с цифровыми технологиями

**Введение.** В условиях глобального усиления конкуренции способность к инновационным изменениям становится новым фактором развития транспортно-логистической инфраструктуры и эффективным способом преодоления кризисных тенденций. С увеличением нагрузок и потока данных логистическому бизнесу требуются инструменты анализа ситуации и принятия решений для оптимизации работы логистических потоков.

В настоящее время ведется поиск путей повышения производительности и снижения затрат предприятий, функционирующих в сфере грузоперевозок. Сегодня для решения данных задач необходимо использование цифровых технологий, объединённых с современной логистической инфраструктурой.

Оптимальным решением является использование программного обеспечения на базе полнофункциональной ERP-системы Microsoft Dynamics AX 2012 R3 с модулем TMS [1]. Одним из подходов является интеграция TMS-модуля с цифровыми технологиями.

Цель настоящего исследования – выявить основные тенденции развития TMS-систем и их особенности в условиях цифровой экономики.

**Основная часть.** Рассмотрим основные тенденции использования цифровых технологий для транспортной логистики грузоперевозок.

Значительно улучшить работу TMS-систем может внедрение телематических устройств (IoT, технологии Интернета вещей).

Перевозчики должны отслеживать свои грузы, мониторить маршруты и передвижения. Для решения данных задач существует большое количество датчиков: электронные табло, камеры наблюдения, навигаторы, GPS-датчики, сети Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 4G и так далее. Интернет вещей формирует показания этих датчиков в карты загруженности дорожного движения, которые обновляются в режиме онлайн. Это позволяет владельцу компании в любое время увидеть, где находится его груз, определить проблемы по ходу движения.

Кроме того, IoT-устройства повышают прозрачность эксплуатации транспортных средств: видно, движутся ли они по назначенным маршрутам и нет ли неконтролируемых трат топлива.

Благодаря интернету вещей компании избавятся от ситуаций, когда груз пропадает на время доставки, а потом объявляется в неисправном состоянии. Или, например, устройства, которые отслеживают температуру, климат, давление, влажность и другие параметры, помогают предотвратить порчу товаров. Также при необходимости ремонта IoT способна подавать сигнал, уведомляющий о том, какая деталь нуждается в ремонте. Перевозчики сами могут определить, заменили ли рабочие нужные запчасти, выполнили ли необходимый объем работы и уложились ли в отведенное время. В случае возникновения проблем с ремонтом можно понять, что стало причиной отклонений [2-3].

При этом IoT-технология позволяет логистическим компаниям трансформировать бизнес-модели и наращивать доходы от услуг.

Аналитические агентства прогнозируют, что в среднем эта технология обеспечит рост выручки приблизительно на 2,9 % ежегодно, а внедрение IoT приведет к повышению эффективности и снижению затрат на грузоперевозки (рисунок 1).

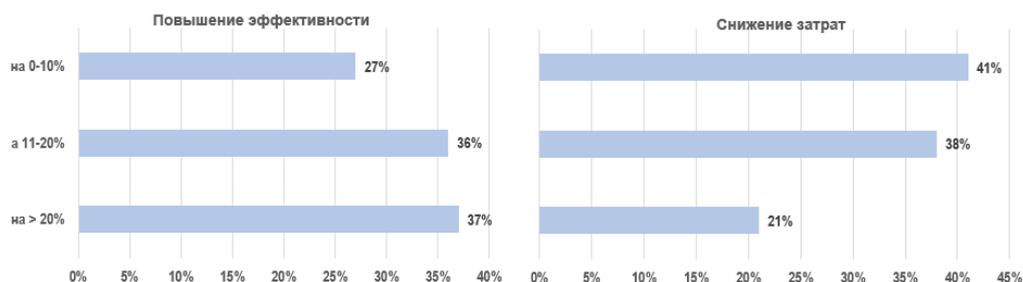


Рисунок 1 – Повышение эффективности и снижение затрат за счет внедрения технологии IoT

Одной из важнейших задач в транспортной логистике является обработка больших массивов данных, накопленных из различных источников. Перспективное решение – *совместное применение TMS-систем и технологий Big Data*.

Транспортные большие данные классифицируют на два класса: статический и динамический. Статический класс Big Data – информация фиксируется, обрабатывается и передается для интерпретации со стороны статичных, недвижимых датчиков. Это, в первую очередь, все виды камер – как установленные заранее, так и переносные, подвижные, которые фиксируют лишь то, что попадает в их направленный фокус. Информация данного класса предельно локальна. Ее смысл и потенциал проявляются только тогда, когда информация собирается в длинную цепь. Динамический класс Big Data – это данные, получаемые с различных датчиков и устройств, которые не привязаны к конкретному месту и постоянно находятся в движении, часто – в непосредственной близости или даже внутри самого объекта. Преимущество – в объективности данных, в их самодостаточности. Самым важным элементом данного класса является мобильное устройство – телефон или планшет, которые водитель возит с собой в легковом или грузовом автомобиле [4].

Как правило, транспортные компании работают со вторым типом данных. На основании лишь одного датчика GPS-ГЛОНАСС можно выявлять и анализировать следующие параметры, характеризующие:

- выявление проблемных ситуаций, связанных с транспортным сообщением города, на основе заданных траекторий объезда. Сопоставив данные траекторий маршрутов, пройденных транспортным средством по одному и тому же участку дороги в течение месяца, можно выявить проблемы с дорожным покрытием, а также наиболее эффективные и быстрые пути объезда затонов;
- определение новых аварийных участков, типовых траекторий объезда пробок в отдельно взятых секторах города, плохо регулируемых перекрестков;
- загруженность дорог;
- сезонность, зависимость объема заказов транспортной компании от урожайности, погоды, качества дорог;
- техническое состояние агрегатов, расходных деталей в транспортных средствах.

Согласно докладу Allied Market Research рынок LBS-услуг (сервисов на базе геолокации) вырастет с \$11,994 млн в 2015 году до \$61,897 млн в 2022 году (ежегодный прирост 26,6%). И, если в 2016 году лидировали по выручке картографические и навигационные сервисы, то далее рынок логистики, по прогнозам аналитиков, будет развиваться в сторону внедрения технологий сбора больших данных [5].

Следующая проблема транспортной логистики грузоперевозок – громоздкий документооборот, сложные и очень длинные цепочки поставок, множество контрагентов и большие проблемы с человеческим фактором. Для создания единой системы цифрового документооборота в облаке, которая позволит участникам цепочек поставок в режиме реального времени отслежи-

вать местоположение транспортных средств, грузов и своих товаров даже на микроуровнях, необходимо внедрение в TMS-систему *технологии блокчейн*.

По оценкам компании IBM, внедрение блокчейна может сэкономить логистической отрасли около \$38 млрд в год, а по данным транспортной компании DHL, увеличит объем международной торговли на 15%, показатель общемирового ВВП – на 5%. Это станет возможным благодаря смарт-контрактам, которые автоматизируют большую часть бизнес-процессов документооборота.

Чтобы решить, кто прав и что делать, участники конфликта могут проверить нужные данные в блокчейне в соответствии с контрактом или пользовательским соглашением. Каждый участник процесса поставок может в любое время проверить информацию по каждому контейнеру, судну, продукту, грузу, что уменьшает вероятность несоответствий в документации разных сторон.

Или, например, позволяют определять происхождение товаров. Каждая партия товара оснащается RFID-меткой, которая позволяет отслеживать местоположение товара и взаимодействия между участниками цепей поставок. RFID-метка состоит из микрочипа, в котором хранятся данные и антенны. RFID-метки встречаются в различном исполнении. Наибольшее распространение получили метки в виде этикеток.

Блокчейн призван повысить прозрачность в транспортной логистике. Повышение прозрачности в транспортной логистике имеет следующие преимущества:

- уменьшение вероятности расхождения в документации, например, когда у перевозчика и у грузополучателя не совпадает время доставки из-за различных часовых поясов;
- возможность видеть прошлые результаты контрагента, включая задержки с доставкой, оплатой и другое;
- возможность контролировать процесс доставки на микроуровне, что снизит уровень мошенничества, неточностей и будет противодействовать «серым» схемам.

**Заключение.** Интеграция TMS-модуля ERP-системы Microsoft Dynamics AX 2012 R3 с такими цифровыми технологиями, как интернет вещей, большие данные, блокчейн позволит оптимизировать логистические потоки грузоперевозок, повысить эффективность бизнеса транспортной компании.

### Список литературы

1. Тонкович, И.Н. Автоматизация управления грузоперевозками предприятия на базе Microsoft Dynamics Ax / И.Н. Тонкович, К.Ю. Коноплич // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: труды XIX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Симферополь-Гурзуф, 15-17 октября 2020 год. – Симферополь: ИП Зуева Т. В., 2020. – С. 60-62.
2. IoT в транспорте: цифровые «двойники» трамваев, интернет в метро и оплата лицом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2020/07/15/iot-transport-russia>.
3. Анатомия больших данных в транспорте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot.ru/monitoring/anatomiya-bolshikh-dannykh-v-transporte>.
4. Большие грузы – Большие Данные. Big Data для транспортно-логистических узлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lscm.ru/index.php/ru/publicly/item/1097-большие-грузы---большие-данные-big-data-для-транспортно-логистических-узлов>.
5. Как блокчейн помогает в логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://merehead.com/ru/blog/how-blockchain-helps-in-logistics/>.

UDC 656.073.7

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN TRANSPORTATION LOGISTICS

*Kanoplich K.Y.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Tonkovich I.N. – PhD in Chemistry, associate professor*

**Annotation.** The main trends in the development of TMS systems in the digital economy are considered and their features are revealed. The conclusion is made about the feasibility of integrating the TMS-system with digital technologies.

**Keywords:** logistics processes of cargo transportation, TMS system, internet of things, big data, blockchain, integration of TMS systems with digital technologies