

*Искандеров Юрий Марсович*¹,
гл. науч. сотр., руководитель лаборатории, д-р техн. наук, профессор;
*Ласкин Михаил Борисович*²,
гл. науч. сотр., д-р экон. наук, доцент

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

^{1,2} Россия, Санкт-Петербург,
Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН,
¹ iskanderov.y@iias.spb.su, ² laskin.m@iias.spb.su

Аннотация. В статье представлен подход к формированию информационной платформы для управления транспортно-технологическими процессами на основе интеллектуального анализа больших данных, собираемых из различных источников в интересах определения обоснованных решений, направленных на повышение эффективности и качества функционирующих процессов. Изложены особенности формирования указанной информационной платформы. Показано, что в рассматриваемом подходе визуализация данных является одним из ключевых этапов процесса поддержки принятия решений. Отмечена необходимость и возможность создания отечественных систем интеллектуального анализа больших данных.

Ключевые слова: информационная платформа, управление, транспортно-технологический процесс, большие данные, сервис-ориентированная архитектура, дашборд, интеллектуальный анализ.

*Yury M. Iskanderov*¹,
Chief Researcher – Head of Laboratory, Doctor of Technical Sciences;
*Mikhail B. Laskin*²,
Chief Researcher, Doctor of Economics

FORMATION OF AN INFORMATION PLATFORM FOR MANAGEMENT OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL PROCESSES BASED ON BIG DATA

^{1,2} St. Petersburg Federal Research Center of RAS, St. Petersburg, Russia,
¹ iskanderov.y@iias.spb.su, ² laskin.m@iias.spb.su

Abstract. The article presents an approach to the formation of an information platform for managing transport and technological processes based on intelligent analysis of big data collected from various sources in order to determine informed decisions aimed at increasing the efficiency and quality of functioning processes. The features of the formation of this information platform are outlined. It is shown that in the approach under consideration, data

visualization is one of the key stages of the decision support process. The need and possibility of creating domestic systems for intelligent analysis of big data is noted.

Keywords: information platform, management, transport and technological process, big data, service-oriented architecture, dashboard, predictive analysis.

Введение

Современное состояние развития новых информационных технологий в транспортной сфере позволяет перейти к реализации актуальной концепции менеджмента – управлению на основе данных (DDM – Data Driven Management) [1].

Основным признаком организаций, ориентированных на управление на основе данных, является сквозная интеграция информационных потоков с непрерывно-прогнозной и предиктивной аналитикой, приводящая к созданию аналитических цепочек, в которых собранные данные трансформируются в релевантную информацию для принятия управленческих решений [2–13].

Сбор указанных данных происходит автоматически из разных источников, таких как интернет, специализированные информационные системы, корпоративные базы данных, системы видеонаблюдения и др., а также данные о состоянии внешней среды, функционировании транспортно-технологических процессов (ТТП), о потребностях и удовлетворенности клиентов. На основе аппаратно-программных платформ собираемые данные используются для принятия различного рода решений, позволяющих повышать эффективность и качество оказываемых транспортно-логистических услуг.

Управление на основе данных, безусловно, подразумевает их высокое качество. Сбор, хранение, аналитическая обработка данных требует специальных компетенций и навыков специалистов, участвующих в этих процессах, в том числе системного и целостного взгляда на развитие организации, учета максимального количества разнообразных перспектив ее функционирования и т. д. [2–13]. Также требуются знания жизненного цикла данных, рисков, связанных с данными (утрата, хищение, злоупотребление, несанкционированный доступ), и меры их предотвращения. Принципы управления на основе данных тесно увязаны с информационной инфраструктурой и технологиями, их развитием, обновлением. Большие объемы данных, доступные в результате цифровой трансформации транспортной сферы, необходимо анализировать новыми методами и затем использовать для принятия управленческих решений. Данные в этом случае представляют новый тип стратегических ресурсов, поступающих от различных источников (так называемые потоковые данные), в совокупности с цифровыми технологиями они являются новым источником преимуществ, а после обработки, проходя через этапы преобразования «данные –

информация – знания», становятся нематериальными активами и увеличивают ценность организаций [2–13].

На основе анализа данных исследуется внешняя среда, описывается поведение клиентов, проводится реструктуризация ТТП, разрабатываются оперативные планы, включая вспомогательные процессы различного рода, такие как обслуживание и ремонт транспортных средств и оборудования по принципу необходимости, т. е. переход на работу по требованию в режиме потоковой передачи данных (стриминга) [2–13]. В режиме стриминга, являющегося результатом цифрового (сетевое) взаимодействия участников ТТП, обеспечивается синхронизация их функционирования.

Особенности формирования информационной платформы для управления транспортно-технологическими процессами на основе больших данных

Работа с большими данными (Big Data) предполагает совершенно иной подход в обработке информации. В общем виде технология Big Data должна выполнять следующие функции [14]:

- «очищение» массива данных от нерелевантной информации;
- обработка и структурирование массива данных;
- анализ массива данных;
- защита данных;
- обеспечение доступа ко всему объему постоянно изменяемых данных.

Из всех перечисленных функций приоритетное значение имеет анализ постоянно обновляемых данных. В современных условиях результаты такого анализа имеют решающее значение при создании новых персонализированных услуг, позволят спрогнозировать дальнейшее направление развития технологий оказания высокотехнологичной логистической поддержки.

Технология Big Data включает новые инструменты для всех этапов цикла обработки данных, использование которых доступно с точки зрения финансовых и технических возможностей. С их помощью можно решать вопросы сбора и хранения больших массивов данных, выполнять их обработку для получения ценной аналитической информации. В значительной степени работа с большими данными подразумевает сбор необработанных данных и получения пригодной для использования информации [14].

Сбор необработанных данных (различных действий, записей, звонков, изображений, видеоинформации, историй оказания логистических услуг и т. д.) представляет собой определенную проблему. Ее решение заключается в выборе или разработке качественной платформы, позволяющей реализовать сбор самых разнообразных данных, как структурированных, так и не структурированных, на любой скорости, от режима реального времени до пакетной обработки.

Платформенный подход, ориентация на подключаемые цифровые сервисы требуют, чтобы информационная платформа (ИП) организации

формировалась по принципу сервис-ориентированной архитектуры [15], которая в соответствии с рассмотренными требованиями включает в себя:

- *уровень пользователей*, определяющий участников и средства коммуникаций с фокусом на клиенте как ключевом элементе ИП;
- *прикладной уровень*, содержащий: интерфейс «умной транспортной компании», обеспечивающий подключение сервисов интеллектуальной обработки данных и моделирования; платформу управления ТТП (в предлагаемой модели на ней базируются и общесистемные модули ИП); источники данных – как внешних, так и внутренних; механизмы управления качеством данных, которые используются и для цифрового двойника организации;
- *инфраструктурный уровень*, характеризующий инфраструктуру используемых информационно-коммуникационных технологий и определяющий уровень автоматизации организации.

Сервис-ориентированная архитектура ИП позволяет обеспечить выполнение цифровой трансформации и достичь уровня требований «умной транспортной компании». Для каждой роли пользователей (участников коммуникаций) в конструкторе функций системы настраивается требуемая последовательность выполнения этапов ТТП. Предварительное моделирование обеспечивает выполнение поставленных задач с минимальными временными, трудовыми и финансовыми затратами, а настройка ролей – защиту информации от несанкционированного доступа.

В рассматриваемой концепции процесс поддержки принятия решений состоит из нескольких основных этапов, одним из которых является *визуализация данных* [16, 17]. Визуализация необходима для того, чтобы у специалиста организации была возможность поместить показатели действия и результата в один наглядный образ (график, диаграмма, таблица, дашборд и т. д.). Эти показатели представляют определенную совокупность финансовых и нефинансовых характеристик ТТП, каждая из которых сравнивается с «целевым» значением в рамках одного краткого отчета, тем самым дается полезное представление о стратегии организации, требуя, чтобы общие стратегические заявления, отражающие достижение внешних требований (показателей), были облечены в более конкретные осязаемые формы. Основными указанными характеристиками являются:

- *процессы* – важные цели и ключевые процессы, необходимые для удовлетворения клиентов;
- *клиенты* – показатели, характеризующие отношения с клиентами, отличительные черты услуг;
- *персонал организации* – нематериальные факторы успеха, такие как человеческие, организационные и информационные ресурсы;
- *финансы* – финансовые показатели организации, позволяющие контролировать достижения организации.

Использование наглядных образов, в особенности дашбордов [18], позволяет значительно облегчить восприятие специалистами организации интегрированной информации, отражающей отмеченные характеристики.

Дашборд – это визуальное представление важной информации на экране монитора автоматизированного рабочего места (АРМ) специалиста. В соответствии с заданными целями и решаемыми задачами, данные в нем сгруппированы и расположены таким образом, чтобы их изменения можно было легко и быстро отслеживать. В этом заключается главное требование к дашборду.

Аналитический дашборд помогает пользователям наилучшим образом оценить данные, выявить тенденции и принять решение. Использование дашбордов позволяет специалистам организации получить:

- инструмент для объективной оценки текущих процессов;
- экономию времени при анализе интегрированных данных;
- дополнительную мотивацию при принятии решений;
- новую информацию, которая раньше была неочевидна;
- множество данных в интересах прогнозирования поведения процессов.

Заключение

Признанным мировым лидером в создании систем интеллектуального анализа больших данных является компания Microsoft с продуктом Power BI [19], однако в связи с её уходом с российского рынка возникла острая необходимость в развитии отечественных систем Big Data. Следует отметить, что существует ряд отечественных платформ, такие, например, как Luxms BI, Yandex DataLens, Visiology и др. [20], которые при определенной доработке могли бы быстро заполнить образовавшуюся нишу на рынке BI-продуктов. Однако отличительной особенностью отечественных систем этого класса является их узкоспециализированная направленность, поскольку они развивались в условиях доминирования на рынке мощных интегрированных систем Microsoft Power BI, Qlik, Tableau [21]. В существующих условиях у отечественных разработчиков имеется возможность энергично развивать интегрированные BI-системы, которые обеспечат удовлетворение растущих потребностей отечественного бизнеса и государственных учреждений. Применение отечественных систем интеллектуального анализа данных позволит сделать процесс формирования ИП для управления ТТП адаптивным, надежным и безопасным.

Список литературы

1. Филиппс Т. Управление на основе данных / Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2017. – 192 с.
2. Трофимов В. В., Трофимова Л. А. О концепции управления на основе данных в условиях цифровой трансформации // Петербургский экономический журнал. – 2021. – № 4. – С.149–155. – DOI:10.24412/2307-5368-2021-4-149-155.

3. Iskanderov Y., Pautov M. Actor-network approach to self-organisation in global logistics networks // In: I. Kotenko, C. Badica, V. Desnitsky, D. El Baz, M. Ivanovic (eds.) Intelligent Distributed Computing XIII. IDC 2019. Studies in Computational Intelligence. – Vol. 868. – Cham: Springer, 2020. – Pp. 117–127. – DOI:10.1007/978-3-030-32258-8_14.
4. Искандеров Ю. М., Паутов М. Д. Модель интеллектуальной системы управления информационной безопасностью для цепей поставок на основе пространственных концепций акторно-сетевой теории // Информатизация и связь. – 2020. – № 5. – С. 94–106.
5. Искандеров Ю. М. Информатизация транспортно-технологических процессов в цепях поставок // Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. трудов XXVI Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербургский политехн. ун-т Петра Великого, 13–14 октября 2022 г.: в 3-х частях. – СПб.: Изд-во «Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого”», 2023. – Ч. 1. – С. 58–64. – DOI:10.18720/SPBPU/2/id23-35.
6. Искандеров Ю. М., Дорошенко В. И. Организация транспортно-технологических процессов на основе интегрированных информационных систем // В сборнике: «Новая экономика» и основные направления ее формирования. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. А. В. Яковлевой. – 2016. – С. 53–62.
7. Лукинский В. С., Искандеров Ю. М., Соколов Б. В., Некрасов А. Г. Проблемы и перспективы использования интеллектуальных информационных технологий в логистических системах // В сборнике: Информационные технологии в управлении (ИТУ-2018). Материалы конференции. – 2018. – С. 80–89.
8. Искандеров Ю. М. Построение моделей интегрированной информационной системы транспортной логистики на основе мультиагентных технологий // В сборнике: «Новая экономика» и основные направления ее формирования. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. А. В. Яковлевой. – 2016. – С. 62–69.
9. Искандеров Ю. М. Особенности информатизации транспортно-технологических процессов в цепях поставок // Информатизация и связь. – 2019. – № 4. – С. 31–37.
10. Искандеров Ю. М. Мультиагентные системы для управления логистическими функциями в цепях поставок // В сборнике: Логистика: современные тенденции развития. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 219–221.
11. Iskanderov Yu., Pautov M. Security of information processes in supply chains // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2019. – Vol. 875. – Pp. 13–22. – DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-030-01821-4_2.
12. Iskanderov Y., Pautov M. Agents and multi-agent systems as actor-networks // ICAART 2020 – Proceedings of the 12th International Conference on Agents and Artificial Intelligence. – 2020. – Vol. 12. – Pp. 179–184.
13. Искандеров Ю. М., Свистунова А. С., Хасанов Д. С., Чумак А. С. Интеллектуальная поддержка принятия решений в логистических системах // Морские интеллектуальные технологии. – 2021. – № 2-1(52). – С. 145–153.
14. Радченко И. А., Николаев И. Н. Технологии и инфраструктура Big Data. – СПб.: ИТМО, 2018. – 52 с.
15. Reference Architecture for Service Oriented Architecture Version 1.0 Public Review Draft 1 [Electronic resource] / OASIS. – 23 April 2008 – 104 p. – URL: <https://docs.oasis-open.org/soa-rm/soa-ra/v1.0/soa-ra-pr-01.pdf> (access date: 27.11.2023).
16. Пескова О. В. О визуализации информации // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана, Сер. Приборостроение. – 2012. – Спец. вып. 2: Программная инженерия. – С. 158–173.

17. Романова И. К. Современные методы визуализации многомерных данных: анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах. Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2016. – № 03. – С. 133–167. – DOI:10.7463/0316.0834876.

18. Дашборд – что это и почему он будет вам полезен или современный способ сделать тайное явным [Электронный ресурс] // [habr.com](https://habr.com/ru/companies/developersoft/articles/341972/). – 27 ноября 2017 г. – URL: <https://habr.com/ru/companies/developersoft/articles/341972/> (дата обращения: 27.11.2023).

19. Power BI [Электронный ресурс] // [www.microsoft.com](https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/). – URL: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 27.11.2023).

20. Хачапуридзе Т. Бизнес-аналитика в отсутствие западных вендоров – что выбрать? [Электронный ресурс] / <https://delta.bi>. – 13 июля 2023 года. – URL: https://www.fors.ru/upload/ppt/2023-07-13/2023_07_13_Hachapuridze_Delta.pdf (дата обращения: 27.11.2023).

21. Tableau против Qlik Sense против Power BI – лучший инструмент бизнес-аналитики для визуализации больших данных [Электронный ресурс] // <https://biconsult.ru>. – URL: <https://biconsult.ru/products/tableau-protiv-qlik-sense-protiv-power-bi-luchshiy-instrument-biznes-analitiki-dlya> (дата обращения: 27.11.2023).