

УДК 004.942 © Н.И. Лиманова¹, М.И. Иваев¹, В.В. Варлукhin¹, Т.А. Корнеева², 2025

UDC 004.942 © N.I. Limanova¹, M.I. Ivaev¹, V.V. Varlukhin¹, T.A. Korneeva², 2025

¹ ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики», 443010, г. Самара, Россия
² ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет», 443090, г. Самара, Россия
✉ e-mail: nataliya.i.limanova@gmail.com

¹ Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, 443010, Russian Federation,
² Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation
✉ e-mail: nataliya.i.limanova@gmail.com

О преимуществах практического применения систем бизнес-аналитики в угольной логистике

Business intelligence systems practical application benefits in the coal logistics

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2025-4-82-85>

ЛИМАНОВА Н.И.

Доктор техн. наук, заведующий кафедрой
«Информационные системы и технологии»
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
443010, г. Самара, Россия,
e-mail: nataliya.i.limanova@gmail.com

ИВАЕВ М.И.

Старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика»
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
443010, г. Самара, Россия,
e-mail: ivaevmarat@yandex.ru

ВАРЛУХИН В.В.

Студент кафедры «Цифровая экономика»
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»,
443010, г. Самара, Россия,
e-mail: vvarlukhin@bk.ru

КОРНЕЕВА Т.А.

Доктор экон. наук, профессор кафедры
«Учет, анализ и экономическая безопасность»
ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
443090, г. Самара, Россия,
e-mail: korneeva2004@bk.ru

В данной статье рассматривается проблема принятия логистического решения в угольной промышленности. Из-за недостаточности эффективных инструментов анализа данных процесс выбора оптимального маршрута с учетом наиболее актуальных данных занимает большое количество времени. Для решения данной проблемы необходимо использовать современные системы бизнес-аналитики, благодаря которым можно не только использовать большое количество источников для анализа, но и применять новые инструменты для анализа данных, в том числе нейросети. Автоматизация сбора актуальной информации позволит экономить время профессиональных логистов, освобождая их от рутинных задач по обновлению имитационных моделей, которые часто используются при выстраивании логистических цепочек. Система бизнес-аналитики позволит также получать различную инфографику для детального рассмотрения каждого из возможных маршрутов. В статье представлены модели бизнес-процессов работы логистического отдела до и после внедрения BI-системы в нотации IDEF0. Анализ представленных моделей показал, что внедрение рассматриваемых систем позволит сократить бизнес-процесс, автоматизировав два из шести его этапов.

Ключевые слова: логистика, IDEF0, принятие решений, оптимизация, бизнес-процессы, BI-системы.

Для цитирования: О преимуществах практического применения систем бизнес-аналитики в угольной логистике / Н.И. Лиманова, М.И. Иваев, В.В. Варлукhin и др. // Уголь. 2025;(4):82-85. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-4-82-85.

Abstract

This article discusses the problem of making a logistical decision in the coal industry. Due to the lack of effective data analysis

tools, the process of choosing the optimal route based on the most up-to-date information takes a long time. To solve this problem, it is necessary to use modern business intelligence systems, thanks to which it is possible not only to use a large number of sources for analysis, but also to apply new tools, including neural networks. Automating the collection of up-to-date information will save professional logisticians time by freeing them from the routine tasks of updating simulation models, which have been used in building logistics chains. The business intelligence system will also allow you to receive various infographics for a detailed review of each of the possible routes. The article presents models of business processes of the logistics department before and after the implementation of the BI-system in the IDEF0 notation. As a result of the compiled models analysis, the implementation of the considered systems will reduce the process by automating two of its six stages.

Keywords

logistics, IDEF0, decision making, optimization, business processes, BI-systems.

For citation

Limanova N.I., Ivaev M.I., Varlukhin V.V., Korneeva T.A. Business intelligence systems practical application benefits in the coal logistics. *Ugol'*. 2025;(4):82-85. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-4-82-85.

ВВЕДЕНИЕ

На текущий момент различные компании из сектора угольной промышленности постепенно начинают использовать различные высокотехнологичные инструменты и методы для повышения эффективности своей работы: интернет-вещей (IoT), имитационное моделирование, различные аналитические системы и так далее [1]. При этом одной из крайне актуальных проблем является проблема выстраивания и проверки логистических маршрутов. Про-

цесс логистики в угольной промышленности достаточно специфичен. [2, 3]. В связи с этим выбор наиболее эффективного маршрута в конкретный момент времени достаточно проблематичен. К техническим средствам, способным упростить процесс выбора оптимального маршрута, можно отнести системы бизнес-аналитики.

МЕТОДЫ

Системы бизнес-аналитики (BI-системы) позволяют собирать, анализировать информацию и представлять результаты анализа в различных графических представлениях (схемы, графики, интерактивные дашборды) [4]. Инструменты для анализа информации отличаются от системы к системе: от расчета различных статистических коэффициентов до использования методов, основанных на глубоком обучении моделей искусственного интеллекта [5, 6].

Использование BI-систем позволит ускорить процесс выбора оптимального маршрута. Это обусловлено большим количеством источников входных данных для анализа. В сравнении с популярными в ряде логистических систем методами имитационного моделирования выбор наиболее эффективного маршрута с помощью систем бизнес-аналитики позволит не только быстрее принимать решение, но и использовать большее количество наиболее актуальных данных в процессе принятия данного управленческого решения [7, 8]. Процесс построения и корректировки имитационной модели требует значительного количества времени, что не позволяет в кратчайшие сроки принять качественное управленческое решение об изменении маршрутов транспортировки угля.

Для получения наиболее актуальной информации в процессе выбора наиболее эффективного маршрута необходимо осуществить возможность проверки доступности каждого из участков всех доступных маршрутов в момент принятия решения. Одним из способов осуществления

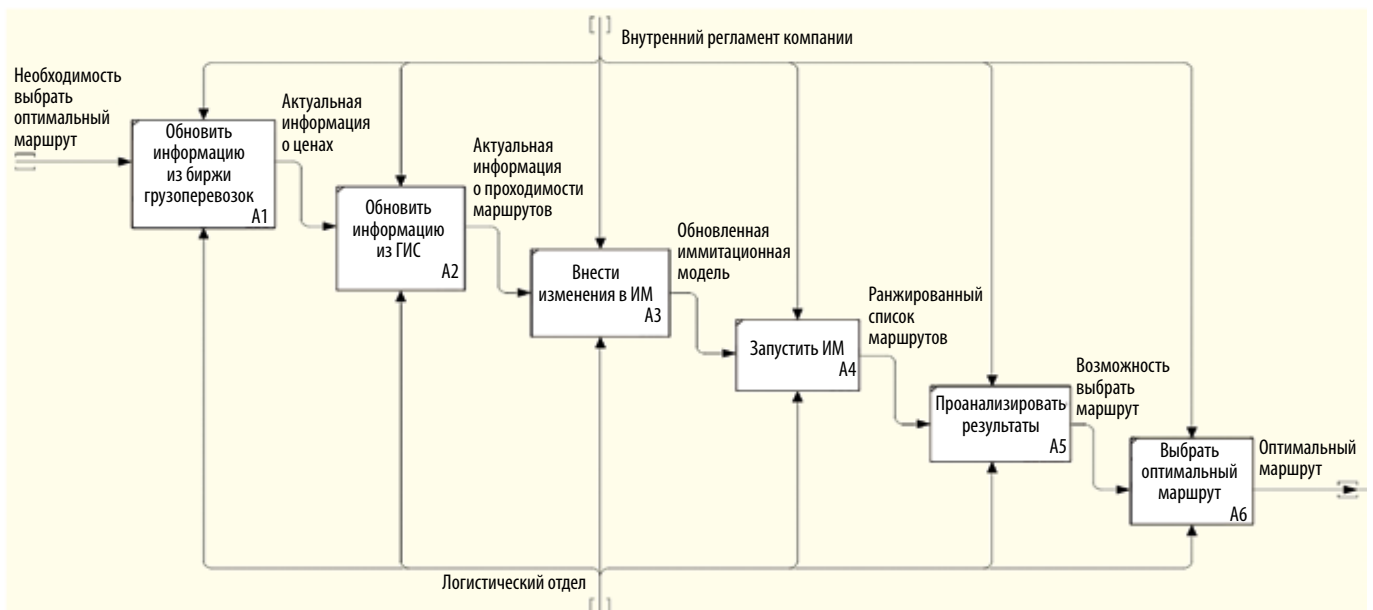


Рис. 1. Работа логиста до внедрения BI-системы

Fig. 1. Work of a logistics specialist before implementation of the BI-system

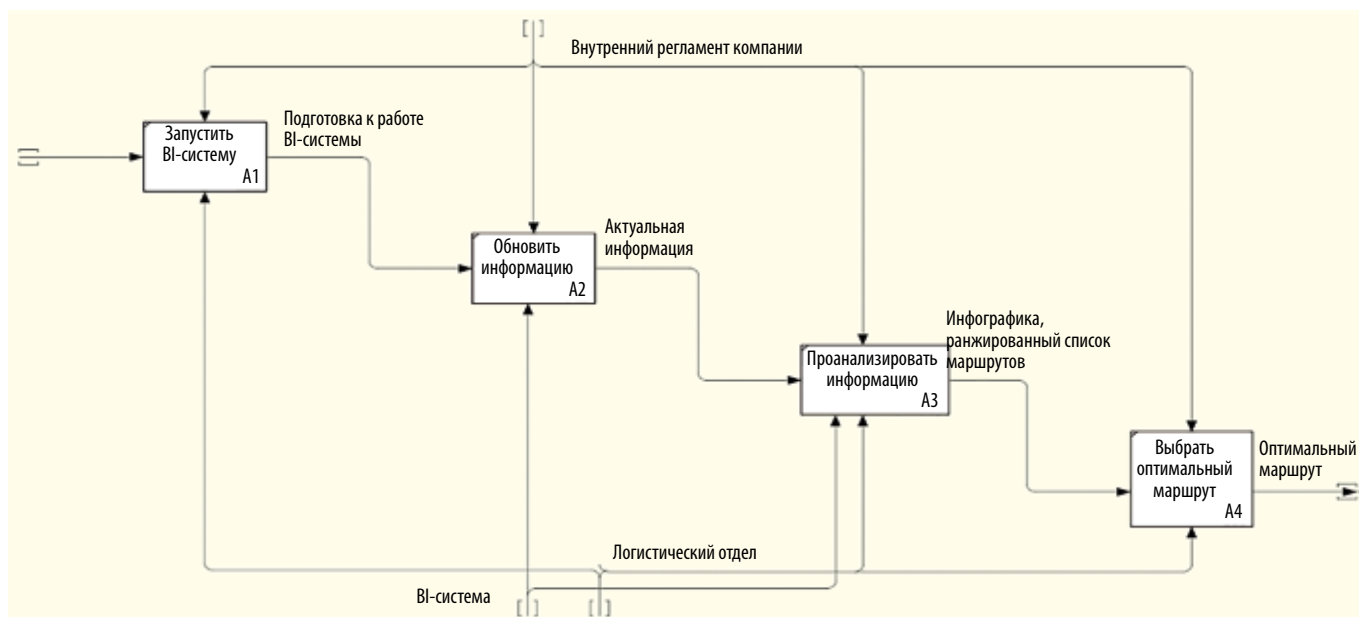


Рис. 2. Работа логиста после внедрения BI-системы

Fig. 2. Work of a logistics specialist after implementation of the BI-system

такого подхода является реализация муравьиного алгоритма, в котором юниты, расставленные по маршрутам, будут «прослушивать» друг друга, получая информацию о доступности каждого из участков дороги [3]. Результаты выполнения алгоритма поступают в BI-систему, которая предоставляет лицу, принимающему решение о выборе оптимального маршрута, наиболее актуальные сведения о каждом маршруте.

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Для наглядной иллюстрации преимуществ использования BI-систем были построены модели бизнес-процесса работы логиста до и после внедрения системы в нотации IDEF0 (рис. 1, 2) [9].

Из рис. 1, 2 следует, что до внедрения BI-системы процесс состоял из шести этапов:

1. Обновить информацию из биржи грузоперевозок для актуализации цен;
2. Обновить информацию из геоинформационной системы (ГИС) для актуализации доступности маршрутов;
3. Получив необходимые актуальные данные, внести их в имитационную модель (ИМ);
4. Запустить имитационную модель;
5. Проанализировать ранжированный список маршрутов, полученный в ходе работы с имитационной моделью;
6. Выбрать оптимальный маршрут на основе полученного списка.

После внедрения BI-системы бизнес-процесс удалось сократить до четырех этапов:

1. Запустить BI-систему для подготовки ее к работе;
2. Обновить информацию. BI-система автономно подключается к различным базам данных для актуализации информации;

3. Проанализировать информацию. В результате анализа лицо, принимающее решение, получит ранжированный список и различную инфографику;

4. Выбрать оптимальный маршрут.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно отметить, что внедрение BI-системы для оптимизации выбора маршрута позволит освободить время квалифицированных сотрудников логистического отдела. В версии бизнес-процесса до внедрения системы значительная часть времени затрачивается на обращение к различным источникам (биржам грузоперевозок и ГИС) с целью актуализации информации в имитационной модели. Система бизнес-аналитики позволит сократить не только этапы сбора информации из старых источников, но и подключить большее количество источников данных, применить новые методы и инструменты анализа, в том числе нейросети, обученные на конкретных специфических данных. Инфографика, полученная в результате работы системы, упростит принятие итогового решения, так как представление информации в различных видах и формах, например на дашбордах, позволит рассмотреть каждый из маршрутов детальнее.

Список литературы • References

1. Применение технологий больших данных для повышения устойчивости и эффективности угольной промышленности в условиях цифровой трансформации отрасли / И.А. Рождественская, Н.А. Завалько, К.Е. Лукичев и др. // Уголь. 2025;(1):82-92. DOI: 10.18796/0041-5790-2025-1-82-92. Rozhdestvenskaya I.A., Zaval'ko N.A., Lukichev K.E., Zubenko A.V., Laffakh A.M. Application of big data technologies to improve sustainability and efficiency of the coal industry in conditions of digital transformation of the industry. *Ugol'*. 2025;(1):82-92. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2025-1-82-92.

2. Зонова О.В., Шевелева О.Б., Слесаренко Е.В. Экспортная угольная логистика: проблемы и перспективы // Уголь. 2023. № 11. С. 54-58. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-11-54-58.
Zonova O.V., Sheveleva O.B., Slesarenko E.V. Export coal logistics: problems and prospects. *Ugol*, 2023;(11):54-58. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-11-54-58.
3. Лиманова Н.И., Иваев М.И., Осанов Н.В. Использование методов машинного обучения в угольной логистике // Уголь. 2024;(9):67-69. DOI: 10.18796/0041-5790-2024-9-67-69.
Limanova N.I., Ivaev M.I., Osanov N.V. Using machine learning methods in coal logistics. *Ugol*. 2024;(9):67-69. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2024-9-67-69.
4. Цуканова О.А., Ярская А.А. Сущность и роль BI-систем в современной экономике // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2021. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-rol-bi-sistem-v-sovremennoy-ekonomike> (дата обращения: 15.03.2025).
Tsukanova O.A., Yarskaya A.A. The essence and role of BI systems in the modern economy. *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Seriya Ekonomika i ekologicheskij menedzhment*, 2021;(2). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-i-rol-bi-sistem-v-sovremennoy-ekonomike> (accessed 15.03.2025). (In Russ.).
5. Статья «Навр»: «Кейс: аналитическая система с ИИ для «ОЭЗ Технополис «Москва»». [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/modusbi/articles/751488/>.
6. Sina Gholami, Erfan Zarafshan, Reza Sheikh, Shib Sankar Sana. Using deep learning to enhance business intelligence in organizational management. *Data Science in Finance and Economics*. 2023;3(4): 337-353. DOI: 10.3934/DSFE.2023020.
7. Толуев Ю.И. Имитационное моделирование логистических сетей // Логистика и управление цепями поставок. 2008. № 2(25). С. 53-63. Toluyev Yu.I. Simulation logistischer Netze. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok*. 2008;(2):53-63. (In Russ.).
8. Дунаенко Н.А., Кудрявцева Т.Ю. Применение цифровых технологий в транспортной логистике // Экономические науки. 2023. № 222. С. 124-129. DOI: 10.14451/1.222.124.
Dunayenko N.A., Kudryavtseva T.Yu. Application of digital technologies in transportation logistics. *Ekonomicheskie nauki*. 2023;(222):124-129. (In Russ.). DOI: 10.14451/1.222.124.
9. Филимонов Ф.Ю. Интегрированная логистика – основной инструмент повышения конкурентоспособности российских экспортеров угля // Московский экономический журнал. 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirrovannaya-logistika-osnovnoy-instrument-povysheniya-konkurentosposobnosti-rossijskih-eksporterov-uglya> (дата обращения: 15.03.2025).
Filimonov F.Yu. Integrated logistics – the main tool for increasing competitiveness of Russian coal exporters. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal*. 2019;(2), Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirrovannaya-logistika-osnovnoy-instrument-povysheniya-konkurentosposobnosti-rossijskih-eksporterov-uglya> (accessed 15.03.2025). (In Russ.).

15 лет

РЕКЛАМА

НПП ЗАВОД МДУ

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

**ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ
МЕТАНА**

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

РОССИЯ
Г. НОВОКУЗНЕЦК
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

WWW.ZAVODMDU.RU
INFO@ZAVODMDU.RU
ТЕЛ.: +7 (3843) 991-991

Authors Information

Limanova N.I. – Doctor of Engineering Sciences, Head of the Department of Information Systems and Technologies, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, 443010, Russian Federation, e-mail: nataliya.i.limanova@gmail.com

Ivaev M.I. – Senior lecturer of the Department of Digital Economy, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, 443010, Russian Federation, e-mail: ivaevmarat@yandex.ru

Varlukhin V.V. – Student of the Department of Digital Economy, Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara, 443010, Russian Federation, e-mail: vvarlukhin@bk.ru

Korneeva T.A. – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Economic Security, Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation, e-mail: korneeva2004@bk.ru

Информация о статье

Поступила в редакцию: 13.02.2025

Поступила после рецензирования: 28.02.2025

Принята к публикации: 25.03.2025

Paper info

Received February 13, 2025

Reviewed February 28, 2025

Accepted March 25, 2025