

## АНАЛИТИКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ В УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

*Введение.* Популярными сегодня технологии аналитики Больших Данных используют передовые методы извлечения ценной информации из огромных объемов данных, облегчая при этом принятие управленческих решений. Аналитика Больших Данных активно внедряется во все направления деятельности компаний, в том числе и в управление цепями поставок.

Управление цепями поставок отвечает за создание и поддержание связей между различными субъектами бизнеса, которые отвечают за весь процесс, начиная от получения сырья до поставки готового продукта конечному пользователю.

*Целью данной работы* является рассмотрение возможностей применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.

*Актуальность.* Благодаря техническому прогрессу массивы данных, которые генерируются в ходе функционирования цепей поставок, растут быстрыми темпами. Сегодня поток информации, сопутствующий материальному и финансовому потокам, представлен уже не просто в виде физических документов, а в виде цифровых структурированных данных. Перевод данных в цифровой формат позволяет собирать и накапливать все больше информации. Чем больше объем информации, тем труднее его анализировать - простых методов, которые применялись раньше, становится недостаточно, поэтому компании начинают постепенно применять методы, основанные на аналитике Больших Данных.

*Применение аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.* Выделяют несколько типов аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок: описательная, предиктивная и прескриптивная аналитики [1].

Описательная аналитика сводится к описанию уже случившихся событий и выявлению причин их наступления. Примером инструмента описательной аналитики относительно управления цепями поставок можно считать OLAP-системы и системы визуализации Данных, поддерживаемые информацией в реальном времени. Описательную аналитику можно применять для иллюстрации размера запасов, описания количества суммарных затрат и др.

Предиктивная аналитика называется также прогнозной, то есть применение данного типа аналитики направлено на «предсказывание» наступление события путем анализа исторических данных с помощью инструментов статистики, симуляции и программирования. Примеры использования предиктивной аналитики в управлении цепями поставок будут рассмотрены ниже.

Результат прескриптивного анализа – информация о том, как наилучшим образом воздействовать на потенциальные будущие события с учетом альтернатив, которые были получены на основании результатов описательной и прогнозной аналитики. В текущей деятельности предписывающая аналитика применяется достаточно редко, скорее ее применяют при разработке стратегий, поэтому прескриптивная аналитика позволяет отвечать на стратегические вопросы компании, касающиеся запуска новых продуктов, локализации производства и др.

Согласно работе, опубликованной в Computerworld [3], расстановка приоритетов при разработке стратегии использования аналитики Больших Данных может помочь компаниям преодолеть проблемы в таких областях управления цепями поставок, как прогнозирование потребностей клиентов, оценка эффективности цепи поставок, время реагирования и оценка рисков, одновременное управление различными видами запасов.

1. Улучшение прогнозов в отношении потребностей клиентов. Компании могут потерять своих клиентов, если они не смогут удовлетворить их требования. Кроме того,

репутация компании может пострадать из-за частичного выполнения или полного невыполнения заказов. Концепция 7R логистики - обеспечение конкретного потребителя в назначенное время и заданном месте необходимым товаром требуемого качества и нужного количества с минимальными затратами - является ключом к достижению (или сохранению) удовлетворенности и лояльности клиентов. Применяя элементы предиктивной аналитики, компании могут получить полное представление о клиенте. Например, изучив периодичность заказов и их наполнение, компании могут предсказывать, когда и что данный клиент закажет в следующий раз. Также применение аналитики Больших Данных позволяет учитывать личные предпочтения клиента и формировать для него уникальные предложения.

2. Улучшение оценки рисков в цепи поставок. С помощью прогнозной аналитики можно оценить вероятность возникновения проблемы, ее потенциальное влияние. Прогнозная аналитика может помочь в определении рисков цепи поставок путем анализа больших объемов исторических Данных и методов картирования рисков. Соответствующие прогнозы рисков могут использоваться в разработке инструментов и методов, чтобы минимизировать влияние потенциального риска.

3. Улучшение планирования и отслеживания цепи поставок. Улучшенное отслеживание движение товаров по цепи поставок от момента производства готовой продукции до конечного потребителя повышает контроль над всеми процессами управления цепями поставок. Для реализации данного улучшения компаниям необходимо прибегать не только к построению расчетных прогнозных моделей, но и внедрять элементы Интернета вещей. Например, установка GPS-трекеров на автомобили и продукцию позволяет отслеживать движение товара при транспортировке.

4. Снижение времени реагирования. Девяносто процентов руководителей компаний говорят, что гибкость и скорость важны или очень важны для их бизнеса. Способность быстро и гибко достигать целей удовлетворения потребностей клиентов является вторым по важности фактором конкурентного преимущества во всех отраслях. Внедрение аналитики больших Данных в операции может повлиять на время реагирования организаций на проблемы в цепи поставок (41%) и может привести к 4,25-кратному улучшению сроков доставки заказов [5].

Типы данных, используемых для анализа цепи поставок. В табл. 1 приведены основные подсистемы, управляемые или взаимодействующие с логистикой в цепи поставок, обменивающиеся информацией о различных потоках.

Таблица 1 – Данные для анализа цепи поставок

Элементы ЦП	Типы данных
Дистрибуция	Данные опросов клиентов, новостная информация, информация о ценах, данные для прогнозирования рынка сбыта,
Закупочная логистика	Данные транзакции SRM, информация о финансовом состоянии поставщика
Управление запасами	Данные получение по технологии Интернет вещей, исторические данные об использовании запасов
Транспортная логистика	Данные о грузообороте, составе и состоянии парка, погодных условиях, ограничения транспортных системах, данные транспортной телематики (GPS)

*Ограничения возможности применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок.* Важным мотивом внедрения аналитики Больших Данных в управлении

цепью поставок является решение тех проблем, которые невозможно устранить с помощью традиционных методов. Одной из значительных проблем, с которыми сталкивается аналитика Больших Данных в управлении цепями поставок, является сложность самого процесса и возникновение неструктурированных данных.

Субъекты цепи поставок взаимосвязаны значительным физическим потоком, который включает сырье, запасы, готовую продукцию и возвратные потоки, информационные и финансовые потоки. Сложность управления цепями поставок связана с материальными и информационными потоками между различными субъектами цепи поставок. Традиционно эти потоки были организованы последовательно от поставщика к клиенту, но сегодня обмен информацией в ряде случаев перестал быть линейным: информационные потоки теперь выглядят как одновременный обмен между всеми субъектами внутри цепи поставок. В такой ситуации возникает большой поток неструктурированных данных, обработать которые на сегодняшний день с помощью компьютерных систем не представляется возможным. Данные ограничения приводят к возникновению ряда проблем при внедрении аналитики Больших Данных в управление цепями поставок [2].

*Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных в управление цепями поставок.* Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных для цепочки поставок, можно разделить на две категории: организационные проблемы [4] (рис. 1).

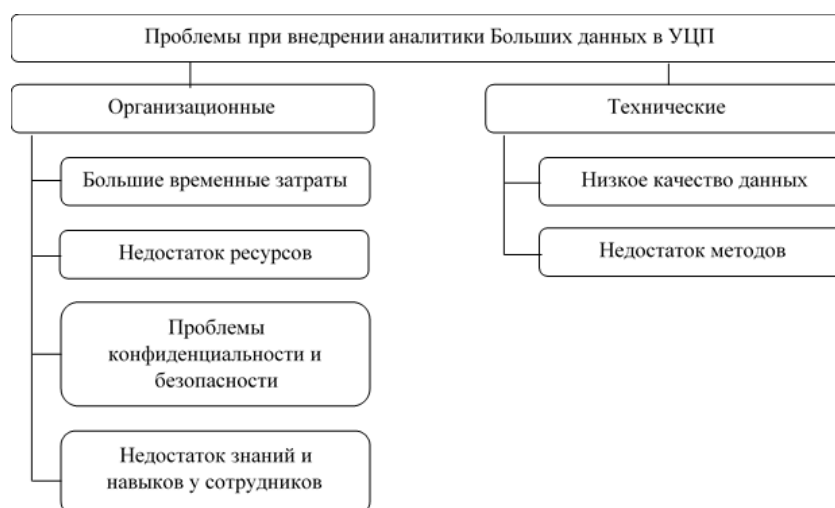


Рисунок 1 Проблемы, возникающие при внедрении аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок

Организационные проблемы:

- Большие временные затраты: большой объем данных, в том числе и неструктурированных, или недоступность необходимых данных, сложность процесса управления цепями поставок и как следствие трудоемкая интерпретация полученных данных, делают процесс анализа долгим.

- Недостаток ресурсов: для получения лучших результатов крайне важна доступность Данных в реальном времени. Цепь поставок, генерирующая сложные межфункциональные потоки данных для взаимосвязанных объектов, затрудняет сбор и доступ к данным.

- Проблемы, связанные с конфиденциальностью и безопасностью: обмен данными через сеть цепи поставок является основным фактором сбора Данных из различных источников, их анализа и предоставления информации. Региональные или международные сети цепей поставок могут столкнуться с трудностями при совместном использовании Данных из разных источников из-за различных законов о конфиденциальности и безопасности, связанных с совместным использованием Данных. Нехватка общих Данных

в таких случаях может повлиять на точность информации, которую может быть получена при применении систем аналитики больших Данных.

- Недостаток знаний и навыков сотрудников: интерпретация полученных после анализа Данных требует сочетания хороших навыков анализа, знаний в предметной области и способности интерпретировать полученные результаты. Зачастую, найти человека, который обладал бы всеми перечисленными выше навыками, сложно.

Технические проблемы перечислены как:

- Качество Данных: качество хранимых и используемых Данных может повлиять на результаты анализа.

- Недостаток методов: методы, используемые для анализа, вычисления, прогнозирования и визуализации, должны быть изменены или модернизированы в соответствии со сложностью или объемом Данных. Зачастую, компании не могут использовать весь спектр имеющихся у них Данных, так как не имеют технической возможности.

*Выводы.* В данной работе были рассмотрены основные направления применения аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок. Основываясь на проведенном анализе, можно сделать вывод о том, что аналитика Больших Данных все увереннее проникает в управление цепями поставок и затрагивает все его элементы. Однако, на сегодняшний день остаются ограничения по использованию систем аналитики Больших Данных в управлении цепями поставок, связанные с слабой структурированностью некоторых потоков данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ивенин Р.Е. Технологии обработки Больших Данных в логистике и УЦП // Управление цепями поставок – 2018 - №9(86) – С.40-46
2. Прохоров А.В., Ильин И.В. Моделирование транспортной инфраструктуры промышленных кластеров с использованием информационно-аналитических систем // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2012. № 3 (149). С. 61-65.
3. ComputerWorld. (2018). Overcoming 5 Major Supply Chain Challenges with Big Data Analytics [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.computerworld.com/article/3035144/overcoming-5-major-supply-chain-challenges-with-big-data-analytics.html>
4. Arunachalam, D., Kumar, N., & Kawalek, J. P. (2017). Understanding big data analytics capabilities in supply chain management: Unravelling the issues, challenges and implications for practice. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.001>
5. Awwad M., Kulkarni P., Bapna R., Marathe R. Big Data Analytics in Supply Chain: A Literature Review Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management/ Washington DC, USA, September 27-29, 2018