

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Понкратов-Вайсман Борис Денисович

**Цифровизация процессов материально-технического
обеспечения производственного предприятия
на основе экосистемного подхода**

Специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(экономика инноваций)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2025

Работа выполнена на кафедре экономики инноваций экономического факультета
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Научный руководитель: **Лapidус Лариса Владимировна**
доктор экономических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Дроговоз Павел Анатольевич**
доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский
университет)», факультет инженерного бизнеса и
менеджмента, заведующий кафедрой бизнес-
информатики

Митяков Евгений Сергеевич
доктор экономических наук, профессор
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский
технологический университет», институт
кибербезопасности и цифровых технологий,
заведующий кафедрой КБ-9 «Предметно-
ориентированные информационные системы»

Шерешева Марина Юрьевна
доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ
ВО «Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова», экономический
факультет, заведующий кафедрой маркетинга,
заведующий лабораторией институционального
анализа

Защита диссертации состоится «11» декабря 2025 г. в 15 часов 00 минут
на заседании диссертационного совета МГУ.052.7 Московского государственного
университета имени М.В.Ломоносова по адресу: 119991, Москва, Ленинские горы,
дом 1, строение 46, ауд. 257.

E-mail: msu.052.7.econ@org.msu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки
МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский проспект, дом 27) и на портале:
<https://dissovet.msu.ru/dissertation/3644>

Автореферат разослан «10» ноября 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор экономических наук, доцент

Кононкова Н.П.

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Материально-техническое обеспечение (МТО) является ключевой функцией в деятельности любого производственного предприятия, обеспечивая его необходимыми материалами, ресурсами и компонентами для бесперебойного осуществления основной деятельности. Развитие технологий существенно трансформирует процессы МТО: повышается эффективность управления процессами закупок и снабжения, в том числе оптимизируются логистические потоки как за счет использования специализированного программного обеспечения, так и программно-аппаратных средств.

Повсеместное применение цифровых решений усиливает зависимость эффективности процессов МТО от достоверности и полноты используемых данных, что ставит вопрос о необходимости совершенствования методов работы с ними. Это особенно актуально с учетом возрастающего масштаба участия госсектора в экономике, доля которого в 2024 году составляла 62,7%, а суммарный объем их закупок превысил 35,3 трлн руб., что ставит вопрос об эффективности их функционирования в категорию национальной экономической безопасности, а значит усиливает запрос на централизованное управление.

Несмотря на очевидные преимущества и потенциал цифровых технологий для повышения эффективности материально-технического обеспечения хозяйствующих субъектов, на практике данная сфера остается одной из наименее оцифрованных. Как показывают исследования, в том числе международных консалтинговых компаний, уровень внедрения современных ИТ-решений в МТО значительно отстает от других бизнес-функций, что обусловлено рядом факторов: высокой комплексностью и вариативностью процессов МТО, а также большим числом участников процесса и неоднородностью их информационных систем. Такие особенности превращаются в серьезные барьеры в процессе цифровизации. В итоге

предприятия сталкиваются с ситуацией, когда внедренные технологии не приносят ожидаемого результата, либо проекты цифровизации вовсе не удается довести до успешного завершения. Таким образом, противоречие между объективной потребностью в цифровизации процессов МТО и фактически низкой результативностью требует реализации цифровых инициатив в данной сфере и особого подхода из-за указанных барьеров.

Дополнительной проблемой является сложность межорганизационной и внутрикорпоративной синхронизации участников процесса МТО, использующих зачастую разрозненные информационные системы, которые не интегрированы между собой, что приводит к разрыву информационных потоков, задержкам в коммуникации и, как следствие, негативно сказывается на физических потоках перемещения МТР и последующих производственных процессах. Традиционная модель организации МТО характеризуется рядом проблемных областей: преобладанием ручных операций, фрагментарностью ИТ-систем, разрозненными каналами коммуникации и низким качеством оперативных данных. Совокупность этих факторов ограничивает операционную эффективность МТО и сводит на нет многие преимущества цифровых решений при их точечном внедрении.

Индустрия информационных технологий предлагает множество специализированных систем для автоматизации процессов МТО, однако без устранения упомянутых барьеров и без обеспечения обмена данными в режиме онлайн между всеми участниками процессов МТО эффект от внедрения даже лучших программных продуктов будет весьма ограниченным.

Научная проблема состоит в разработке подхода к цифровизации процессов МТО, позволяющего устранить существующие проблемные области и барьеры, повысить качество данных и обеспечить вовлечение всех участников цепочки МТО в единое информационное пространство. В качестве решения предлагается рассмотреть экосистемный подход, предусматривающий создание цифровой платформы, объединяющей участников процессов МТО из внутреннего и внешних контуров.

Степень разработанности научной проблемы. Теоретические основы МТО, прошедшие в своей эволюции переход от управления запасами к системной логистике, управлению цепями поставок, цифровизации и платформам, были сформированы и развиты такими зарубежными исследователями, как Л. Берталанфи (L. von Bertalanffy), Д. Бауэрсокс (D.J. Bowersox), П. Друкер (P.F. Drucker), Л. Гиюниперо (L.C. Giunipero), Р. Хэнфилд (R.V. Handfield), О. Гельфрих (O.K. Helferich), М. Портер (M. Porter), Ф. Тейлор (F. Taylor), М. Веббер (M.D. Webber) и др.; а также российскими авторами - В.В. Дыбской, Л.Б. Миротиным, В.И. Сергеевым, А.Н. Стерлиговой и др.

Вопросы прикладной цифровизации МТО, включающие внедрение систем управления ресурсами, преодоление организационных барьеров, и проведения организационных изменений исследовали Т. Давенпорт (T.H. Davenport) и К. Мартин (K. Martin).

Основы экосистемного подхода сформулированы в трудах А. Тенсли (A. Tansley) и в дальнейшем рассмотрены через призму бизнес-контекста Д. Муром (J. Moore). Вопросами экосистем, платформенной организации взаимодействия предприятий посвящены работы таких авторов, как К. Ченнамо (C. Cennamo), Р. Аднер (R. Adner), А. Гавер (A. Gawer), М. Джейкобидис (M.G. Jacobides), М.Ю. Шерешева, Е.С. Митяков. Исследование цифровой экономики и внедрения цифровых технологий в производство рассмотрены в работах Л.В. Лapidус, Акбердиной В.В., Барыбиной А.З., А.Е. Гамберга, П.А. Дроговоза, И.В. Ершовой и др.

Однако, вопросы применения экосистемного подхода, его распространения на микро-, мезо- и макроуровни, а также развития вектора применения искусственного интеллекта, остаются мало исследованными.

Цель и задачи исследования. Цель состоит в выявлении особенностей и барьеров цифровизации процессов материально-технического обеспечения производственного предприятия, а также в разработке рекомендаций по применению экосистемного подхода к организации и управлению этими

процессами для повышения их эффективности за счет интеграции участников процесса и сквозного обмена данными.

Для достижения поставленной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

- 1) Выявить барьеры цифровизации процесса МТО и определить проблемные области существующих подходов к организации МТО на производственном предприятии;
- 2) Оценить применимость и адаптировать методологию межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных для использования в процессах МТО с целью улучшения качества информации и ее применения при поддержке управленческих решений;
- 3) Разработать рекомендации по реализации экосистемного подхода к управлению процессами МТО на производственном предприятии, охватывающего всех участников и обеспечивающего их эффективное взаимодействие;
- 4) Выявить эффекты применения экосистемы МТО на уровнях предприятия, отрасли и экономики в целом, классифицировать их по категориям;
- 5) Предложить систему ключевых показателей эффективности для оценки процессов МТО в условиях экосистемного подхода.

Объект исследования – материально-техническое обеспечение производственного предприятия.

Предмет исследования – цифровизация процессов материально-технического обеспечения производственного предприятия.

Научная гипотеза. Применение экосистемного подхода в процессах МТО и объединение участников на цифровой платформе, обеспечивающей стандартизированный сквозной обмен данными и совместную координацию участников, устранит коммуникационные разрывы фрагментированного информационного ландшафта, сократит искажения в данных и сбои в физических потоках материалов и как следствие, приведет к значимому росту

операционной, экономической и стратегической эффективности процессов по сравнению с традиционной моделью МТО.

Теоретическая и методологическая основа исследования.

Исследование опирается на фундаментальные положения теории цифровизации бизнеса, концепции управления цепочками поставок и современные представления о цифровых платформах и экосистемах. В качестве теоретической базы используются труды отечественных и зарубежных авторов в областях управления МТО, логистических информационных систем, а также исследований цифровых бизнес-моделей и цифровых экосистем.

Методологическую основу работы составили общенаучные методы сравнительного и системного анализа, метод логического обобщения, а также специальные методы процессного моделирования. Для сбора и анализа эмпирических данных о текущих процессах МТО применялись методы статистического анализа, интервьюирования и анкетирования участников процесса. Кроме того, при разработке предложений использовались элементы методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных, а также для наглядного представления структуры экосистемы и информационных потоков применена графическая интерпретация информации и моделирование процессов МТО.

Информационную базу исследования составили российские и зарубежные нормативно-правовые акты в сфере закупочной деятельности, статистический отчет Министерства транспорта, информационно-аналитические материалы консалтинговых компаний, а также данные, полученные в результате проведенного эмпирического исследования на производственном предприятии и с представителями компаний партнеров.

Научная новизна результатов исследования представлена в следующих основных положениях:

1. Выявлен и обоснован профильный барьер цифровизации, присущий процессам МТО – «Комплексность процессов МТО». Установлено,

что многоэтапность и участие множества сторонних и внутренних участников в процессе МТО приводят к фрагментации информационного пространства, осложняют внедрение единых цифровых решений и применение экосистемного подхода. Эмпирически показано, что потери эффективности в физических процессах МТО производственного предприятия возникают вследствие фрагментации информационного пространства.

2. Предложена модификация методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных (CRISP-DM, Cross-Industry Standard Process for Data Mining) адаптированная к задачам МТО, которая позволит своевременно обеспечивать участников процесса качественной информацией, выявлять скрытые закономерности в потребностях, запасах и связанных производственных задачах, тем самым повышая качество принимаемых на производственном предприятии управленческих решений.

3. Разработаны рекомендации по применению экосистемного подхода к управлению МТО производственного предприятия, ориентированные на интеграцию всех участников процесса. Предложенные рекомендации комплексно описывают экосистему МТО на уровне функциональных модулей и потоков данных, аспекты ее внедрения релевантные для производственного предприятия, поставщиков, логистических операторов. Предлагаемое решение обеспечит сквозной обмен данными в режиме реального времени, что качественно отличает применение экосистемного подхода и традиционно используемые ERP-системы.

4. Выявлены эффекты применения экосистемы в процессах МТО производственного предприятия, которые классифицированы по уровням экономики (микро, мезо, макро) и структурированы по типам (социально-экономические, производственно-технологические, экологические). Обосновано, что данные эффекты, благодаря принципам экосистемного подхода, достигаются во внутреннем контуре пользователей и способствуют

диффузии инноваций, как на отраслевом уровне, так и на уровне национальной экономики.

5. Предложена система ключевых показателей эффективности (KPI) процессов МТО в условиях экосистемного подхода. В частности, определены показатели для оценки операционной, экономической и стратегической эффективности предлагаемого решения. Обосновано, что применение экосистемного подхода может привести к существенным улучшениям по каждому из указанных направлений эффективности.

Положения, выносимые на защиту:

1. Профильным барьером на пути цифровизации процессов МТО является их комплексность, обуславливаемая многоэтапностью операций и большим количеством внутренних и внешних участников, что приводит к фрагментарности информационного пространства, снижению эффективности физических процессов МТО. Для преодоления указанного барьера необходим переход от разрозненных ERP-систем отдельных предприятий к экосистемному подходу и межорганизационному взаимодействию всех участников.

2. Модификация методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных (CRISP-DM) к условиям МТО позволяет повысить качество информационного обеспечения процессов за счет применения стандартизированного подхода к разнородным источникам и создать основу для инструмента снижения неопределенности при принятии решений.

3. Внедрение и применение экосистемы МТО в соответствии с предлагаемыми рекомендациями устранит информационные разрывы и тем самым будет способствовать сокращению задержек в физических потоках материалов

4. Эффекты от внедрения экосистемы МТО, которые структурированы по уровням экономики (микро, мезо, макро) и типам (социально-экономические, производственно-технологические,

экологические), выходят за пределы производственного предприятия и способствует диффузии инноваций в рамках отрасли и экономики.

5. Предложенная система КРІ позволяет комплексно оценивать результаты проведенной на основе экосистемного подхода цифровизации процессов МТО с учетом их эффективности в операционном, экономическом, стратегическом аспектах.

Обоснованность и достоверность полученных результатов и научных положений, выносимых на защиту, обеспечивается использованием в качестве теоретической и методологической основы исследования массива релевантных научных публикаций, консалтинговых и корпоративных исследований, в том числе исследований прошлых экономических и индустриальных периодов, достоверностью используемых фактологических и статистических данных, что подтверждает достоверность сформулированных в диссертации положений.

Личный вклад автора состоит в проведении комплекс исследований теоретического, практического, эмпирического характера, а также в разработке комплекса рекомендаций, направленных на решение обозначенной проблемной области. В частности, самостоятельно разработана методика и инструментарий эмпирического исследования текущего состояния процессов МТО на производственном предприятии, осуществлены сбор и обработка данных. На основе анализа результатов сформулированы выявленные барьеры и проблемные области процессов МТО. Автором предложены и обоснованы рекомендации по внедрению и применению экосистемы МТО, включающие в т.ч. методологические аспекты. Кроме того, автором подготовлен набор рекомендаций по совершенствованию системы ключевых показателей эффективности МТО с учетом экосистемного подхода, а также определены эффекты, получаемые вследствие внедрения. Выявлены и обозначены возможности распространения экосистемного подхода, а также направления его развития, включая применение технологий искусственного интеллекта.

Таким образом, все основные положения и результаты, выносимые на защиту, получены автором лично и являются его непосредственным научным вкладом.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии научных представлений о цифровизации процессов МТО. В рамках исследования проанализирован профильный барьер «комплексность процессов МТО» и показано его влияние на эффективность процессов МТО. Сформулированные выводы дополняют теорию МТО, подчеркивая необходимость экосистемного подхода в современных условиях. Кроме того, адаптация методологии межотраслевого стандартного интеллектуального процесса анализа данных (CRISP-DM) к задачам МТО расширяет методологический аппарат исследований в данной области, предлагая новый ракурс для изучения информационного обеспечения. Разработанная концепция цифровой экосистемы вносит вклад в развитие теории цифровых платформ и бизнес-экосистем, демонстрируя возможность ее применения среди производственных предприятий и их партнеров с целью оптимизации межорганизационного взаимодействия.

Практическая ценность работы обусловлена возможностью непосредственного применения полученных результатов в деятельности производственных предприятий. Предложенная концепция экосистемы МТО может быть использована производственными предприятиями при планировании и реализации проектов цифровизации в области МТО.

Результаты исследования дают основу для создания на производственных предприятиях экосистем МТО, интегрирующих всех участников процесса, что позволит сократить затраты и риски при внедрении новых ИТ-решений, повысить прозрачность и управляемость цепочки поставок. Разработанная система KPI обеспечивает инструментарий для мониторинга и оценки эффективности как текущих процессов МТО, так и проводимых преобразований, что важно для управленческой практики.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертационного исследования были представлены и прошли публичное обсуждение в рамках

следующих международных и всероссийских научных конференций: IX Межфакультетской научно-практической конференции молодых ученых (Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, 21 декабря 2021); Научная конференция студентов Института бизнеса БГУ (в рамках 80-й Научной конференции студентов и аспирантов) (Белорусский государственный университет, Минск, 27-28 апреля 2023); Всероссийская конференция с международным участием «ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ» (FSEG-2025)» (Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 18 марта 2025); Общеуниверситетская научная конференция МГУ «Ломоносовские чтения» (Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе, Севастополь, 25 марта – 4 апреля 2025).

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.

Область диссертационного исследования соответствует пунктам 7.7. «Инновационная инфраструктура и инновационный климат», 7.9. «Разработка методологии и методов анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности. Оценка инновационной активности хозяйствующих субъектов», 7.13. «Управление инновациями и инновационными проектами на уровне компаний, предприятий и организаций. Инновационные риски» научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика инноваций).

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано всего 5 работ общим объемом 4,06 п.л. (авт. – 3,51 п.л.), из них 4 работы общим объемом 3,43 п.л. (авт. – 2,88 п.л.) - в рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности и отрасли наук.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 198 наименований, и приложений. Работа содержит 222 страницы основного текста и библиографии, 2 приложения, 22 таблицы и 21 рисунок.

Согласно логике изложения материала, была сформирована следующая структура работы:

Глава 1. Теоретические основы экосистемного подхода к цифровизации процессов материально–технического обеспечения

- 1.1 Теоретические основы и эволюция материально-технического обеспечения
- 1.2 Функциональные особенности и проблемы традиционной модели МТО
- 1.3 Цифровизация процессов МТО в контексте экосистемного подхода

Глава 2. Исследование проблемной области процессов МТО производственного предприятия

- 2.1 Анализ процессов МТО на производственном предприятии и выявление проблемной области
- 2.2. Цифровизация процессов МТО с применением экосистемного подхода и его релевантность для производственного предприятия
- 2.3. Цифровизация элементов МТО с применением экосистемного подхода в России и в мире

Глава 3. Рекомендации по внедрению и применению экосистемного подхода для процессов МТО производственного предприятия

- 3.1 Обоснование целесообразности применения экосистемного подхода на основе анализа проблемных областей процесса МТО
- 3.2 Разработка концепции экосистемной платформы для управления процессами материально-технического обеспечения производственного предприятия
- 3.3 Обоснование эффективности внедрения экосистемного подхода и рекомендации по системе KPI

Заключение

Список литературы

Приложение 1 Опросник для внутреннего и внешнего контуров

Приложение 2 Полуструктурированные интервью для внешнего контура

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Выявлен и обоснован профильный барьер цифровизации, присущий процессам МТО – «Комплексность процессов МТО». Установлено, что многоэтапность и участие множества сторонних и внутренних участников в процессе МТО приводят к фрагментации информационного пространства, осложняют внедрение единых цифровых решений и применение экосистемного подхода. Эмпирически показано, что потери эффективности в физических процессах МТО производственного предприятия возникают вследствие фрагментации информационного пространства.

Наиболее часто встречающимися в сфере материально-технического обеспечения информационными системами являются системы управления ресурсами (ERP), разрозненно применяемые в рамках каждого отдельного предприятия без возможности межорганизационного обмена данными. Эта ситуация влечет за собой формирование профильного для МТО барьера, заключающегося в «комплексности процессов», сущность которого состоит в высокой вариативности физических процессов, сопряженных с уровнем информационного обеспечения в рамках взаимодействия множества участников.

Данный барьер выражается во фрагментации информационного пространства и может выражаться не только в межорганизационном масштабе, но и внутри конкретного предприятия, что в контексте процессов МТО проявляется в виде разрозненных каналов коммуникаций и влечет за собой десинхронизацию физических операций при обработке и перемещении материально-технических ресурсов (далее – МТР).

В этих условиях концепция экосистемного подхода, объединяющая участников процессов МТО (поставщики, производители, логистические операторы, заказчики, координаторы поставок) на общей цифровой платформе и предусматривающая такие фундаментальные принципы, как коэволюция участников, сетевые эффекты и гибкая архитектура, позволяет создать адекватную современным требованиям цифровую среду для ведения процессов МТО.

С целью определения применимости и отличительных особенностей экосистемного подхода и ERP-систем в процессах МТО был проведен компаративный анализ по совокупности характеристик (см. таблицу 1).

Таблица 1. Компаративный анализ ERP-системы и экосистемы.

Характеристика	ERP-система	Экосистема
Назначение	Оптимизация внутренних процессов компании	Внутренние и внешние процессы, межорганизационное взаимодействие
Архитектура	Монолитная, централизованная	Модульная, централизованная/децентрализованная
Интеграция	Внутренняя интеграция модулей	Совместимость систем внутреннего и внешнего контуров
Хранение данных	Внутренняя база данных	Распределенные данные, обмен данными в реальном времени между участниками
Прозрачность взаимодействия	Высокая во внутреннем контуре	Сквозная видимость во внешнем и внутреннем контурах
Гибкость/Адаптивность	Низкая, ориентация на жестко стандартизованные процессы	Высокая, легкая адаптация к изменениям
Управление	Жесткий внутренний контроль	Гибкое распределенное управление, настраиваемое под участников

Источник: составлено автором

Проведенный компаративный анализ показал, что традиционный путь автоматизации на базе отдельных ERP-систем предприятий более не обеспечивает требований комплексных цепочек поставок, поскольку монолитные локальные системы ориентированы на внутренние процессы и не приспособлены к межорганизационному взаимодействию. Для преодоления данного ограничения необходимо обеспечить объединение всех участников процесса МТО на единой цифровой платформе с общими стандартами обмена данными, что отвечает принципам экосистемного подхода.

Для исследования релевантности и целесообразности применения экосистемного подхода в рамках производственного предприятия была выдвинута основная гипотеза о том, что объединение участников процессов МТО на цифровой платформе, обеспечивающей стандартизированный сквозной обмен данными и совместную координацию их действий, устранил коммуникационные разрывы фрагментированного информационного ландшафта и тем самым сократит искажения в данных и сбои в физических потоках материально-технических ресурсов.

Было проведено эмпирическое исследование на базе крупного географически распределенного производственного предприятия транспортно-логистического сектора (далее – предприятие), представляющего собой вертикально-интегрированную структуру. Данное предприятие обеспечивает значимую долю российской транспортной системы и является релевантным для исследования с точки зрения высокой сложности модели процесса МТО. Цель исследования заключалась в выявлении проблемных областей действующей системы МТО предприятия на основе комплексного анализа мнений внутреннего и внешнего контуров участников процесса, а также в идентификации возникающих последствий влияния информационного ландшафта на эффективность потоков движения МТР.

Анализ проводился на основе результатов, полученных во внутреннем контуре предприятия (109 участников) и внешнем контуре предприятий-партнеров (45 участников) с применением анкетирования по шкале Лайкерта и проведением полуструктурированных интервью. По итогам проведенных исследований выявлены и сопоставлены результаты обоих контуров, показавшие высокую согласованность выявленных проблем, ибо сотрудники предприятия и внешние партнеры указывают на одни и те же проблемные области в текущей организации процессов МТО (см. таблицу 2).

Таблица 2. Свод основных проблем текущего процесса МТО.

Проблемная область	Внутренний контур (сотрудники)	Внешний контур (поставщики/перевозчики)
Фрагментарность систем	• Использование множественных разрозненных систем; • Отсутствие единой системы.	• Отсутствие единого канала коммуникации с заказчиком.
Дублирование операций	• Двойной ввод данных в разные системы; • Необходимость ведения документооборота в разных форматах: бумажном и электронном.	• Ручной перенос данных из писем в свои системы; • Необходимость дублирования документов в различных системах.
Низкая скорость процессов	• Задержки согласования заявок и закупок; • Замедление из-за ручных операций.	• Задержки подтверждения заказов и разнарядок; • Задержка оплат за материалы; • Простои из-за неоперативной коммуникации.
Недостаточная прозрачность	• Отсутствие информации о статусе заявок и поставок в реальном времени.	• Отсутствие прослеживаемости статусов заказа; • Проблемы координации между подразделениями;
Сбои в коммуникации	• Ошибки человеческого фактора при ручном вводе; • Потеря информации при обмене.	• Низкая скорость коммуникации; • Отсутствие оперативного информирования об изменениях.

Источник: составлено автором

С учетом выявленной в рамках эмпирического исследования рассогласованности информационных потоков проанализирован информационный ландшафт в части обмена данными между участниками процессов МТО обоих контуров. На рисунке 1 приведена схема информационных потоков в состоянии «как есть», отражающая каналы коммуникации, используемые при взаимодействии заказчиков, подразделения МТО, поставщиков и перевозчиков, а также движение передаваемых документов.

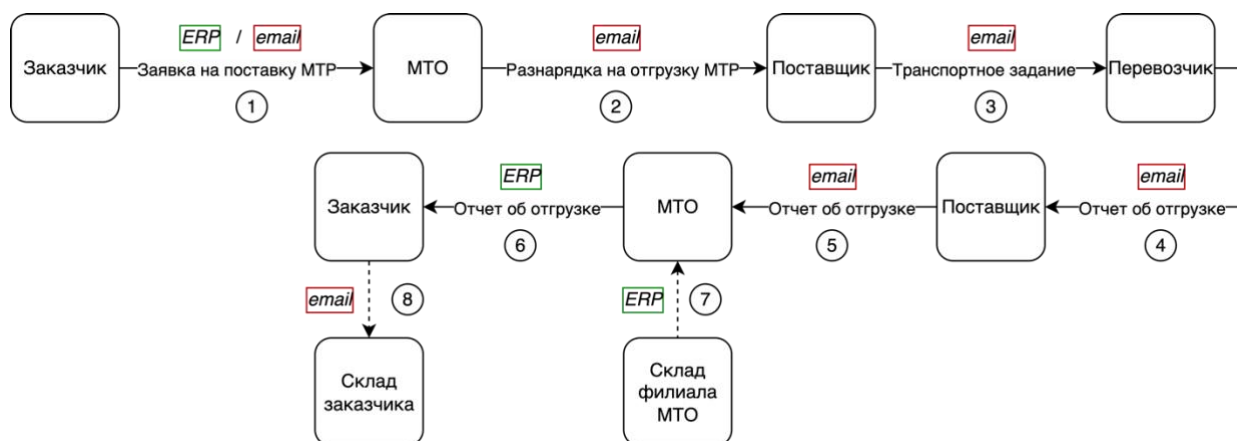


Рисунок 1. Схема информационных потоков в процессе МТО «Как есть»

Источник: составлено автором

Взаимодействие участников процесса МТО осуществляется через разрозненные каналы, преимущественно по электронной почте и в электронных таблицах, с ручным вводом данных в ERP-системы. Информация о заявках на поставку МТР и последующих документах передается последовательно между участниками с задержками, что приводит к дублированию операций, несвоевременному информированию и работе в изолированных информационных пространствах. На основе данных из результатов проведенных эмпирических исследований и анализа информационных потоков, была смоделирована диаграмма потока создания ценности по методу Value Stream Mapping, в рамках которой отображены информационный и физические потоки на примере документа «Отчет об отгрузке» (см. рисунок 2). Анализ потока создания ценности в состоянии «Как есть» показал рассинхронизацию информационных и физических потоков. Фактически необходимая информация не поступает вовремя к тем, кто в ней нуждается, что приводит к появлению «разрывов» между информационными и физическими потоками. Совокупность этих факторов существенно снижает общую эффективность процессов МТО предприятия, и может негативно влиять на выполнение производственных программ.

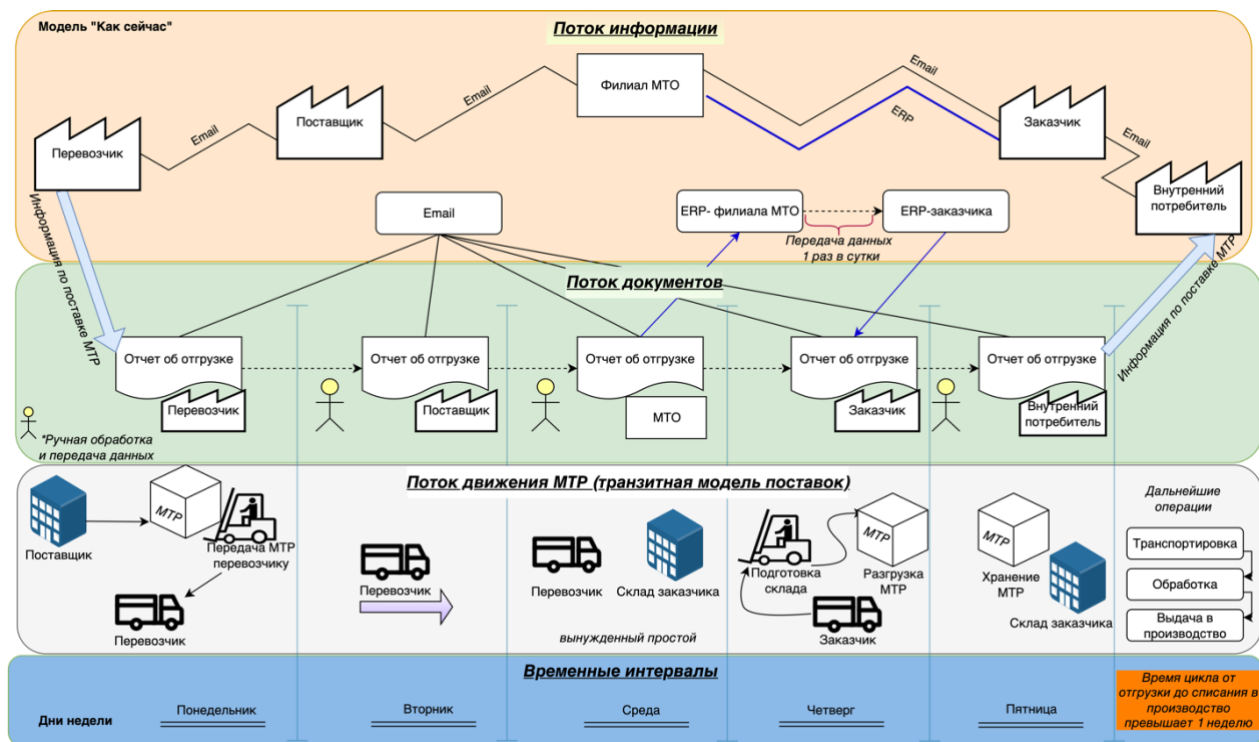


Рисунок 2. Поток создания ценности – «Как есть».

Источник: составлено автором

Таким образом, эмпирические данные, анализ информационного ландшафта и диаграмма потока создания ценности в совокупности подтверждают, что присущая МТО сложность координации множества участников в условиях фрагментированной информационной среды действительно выступает барьером в повышении эффективности процессов МТО, а значит без его устранения внедрение даже лучших обособленных программных продуктов не даст значимого повышения эффективности. Преодоление барьера комплексности является необходимым условием для внедрения эффективных цифровых решений и повышения результативности процессов МТО производственного предприятия и связанных предприятий партнеров.

2. Предложена модификация методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных (CRISP-DM, Cross-Industry Standard Process for Data Mining) адаптированная к задачам МТО, которая позволит своевременно обеспечивать участников процесса качественной информацией, выявлять скрытые закономерности в потребностях, запасах и связанных производственных

задачах, тем самым повышая качество принимаемых на производственном предприятии управленческих решений.

Проведенное комплексное исследование текущего состояния процессов, связанных с МТО предприятия, позволило установить, что главным катализатором рассинхронизации является отсутствие своевременной и качественной информации на этапах взаимодействия участников. С целью преодоления упомянутого информационного барьера предложено адаптировать исходные этапы методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных (далее – CRISP-DM) к специфике МТО и добавить новый этап «Адаптация к управлению данными в процессах МТО», а также обеспечить его применимость в рамках экосистемы МТО (таблица 3).

Предлагаемая адаптация и расширение методологии включает в себя этапы, начиная с учета специфики логистических процессов и завершая внедрением отраслевых метрик. Ключевое нововведение – интеграция непрерывного контроля качества данных на каждом этапе. На этапе «Анализ данных» проводится детальная проверка данных МТО, на этапе «Подготовка данных» – их очистка и синхронизация, на этапе «Моделирование» – выявление проблем (например, недостатка исторических данных для отдельных товаров), на этапе «Оценка решения» – оценка влияния качества данных на достижение KPI, а на этапе «Внедрение» – настройка мониторинга качества входных данных и результатов модели в режиме реального времени. Дополнительно включен этап «Адаптация к управлению данными в области МТО», нацеленный на увязку результатов анализа данных с показателями эффективности и устойчивости цепочки поставок. Этот этап обеспечивает расчет специальных метрик, например, времени восстановления после сбоев, степень зависимости от единственного поставщика и др.

Таблица 3. Этапы методологии CRISP-DM: адаптация и расширение в контексте процессов МТО

Этап	Исходные задачи	Профильная адаптация	Функциональное расширение
Этап 1. Бизнес-анализ (Business Understanding)	1. Идентификация ключевых участников и их ролей. 2. Раскрытие организационной архитектуры и финансовых параметров. 3. Формулировка бизнес-целей. 4. Критический обзор существующих решений для выявления их недостатков	Анализ специфики бизнес-процессов в МТО, включая управление запасами, логистику, закупки и взаимодействие с поставщиками	Включение анализа влияния внешних факторов, таких как регулятивные требования и устойчивость цепочек поставок
Этап 2. Анализ данных (Data Understanding)	1. Сбор данных – определение источников, их анализ и рассмотрение возможности получения сторонних данных. 2. Описание данных – структура таблиц, объем и ключевые статистики. 3. Исследование данных проводится с использованием графиков и таблиц для формулировки гипотез и фиксации полезной информации. 4. Оценка качества данных перед моделированием осуществляется для предотвращения искажений	Особое внимание уделено качеству, источникам и структурам данных, характерным для МТО, включая данные о запасах, поставщиках, ценах и сроках поставок	Анализ данных о состоянии транспортных средств, расходах на доставку и эффективности маршрутизации
Этап 3. Подготовка данных (Data Preparation)	1. Отбор данных – выбор атрибутов для моделирования, учет ограничений на их использование и решение об их релевантности. 2. Очистка данных – нормализация, актуализация и формирование списков атрибутов. 3. Генерация данных осуществляется для улучшения модели. 4. Интеграция данных происходит из различных источников с созданием аналитической таблицы. 5. Форматирование данных подстраивается под алгоритм моделирования	Разработка методик очистки и трансформации данных, учитывающих большое количество интеграций между системами из-за специфики МТО в виде большего количества контрагентов и используемых систем	Внедрение процедур для регулярного обновления данных о запасах и поставках в реальном времени
Этап 4. Моделирование (Modeling)	1. Выбор алгоритмов – определение подходящих моделей с учетом задачи и типов атрибутов, оценка их	Применение моделей машинного обучения и аналитики	Разработка специализированных моделей

	способности обрабатывать объем и тип данных. 2. Планирование тестирования – разделение выборки и разработка стратегии, оптимизации параметров. 3. Обучение моделей осуществляется с фиксацией результатов и анализом проблем качества данных. 4. Оценка результатов – технический анализ с использованием метрик, проверка готовности моделей к внедрению и достижение бизнес-целей	для прогнозирования спроса, оптимизации запасов и анализа рисков	для автоматизации процессов выбора поставщиков и оценки их надежности
Этап 5. Оценка решения (Evaluation)	1. Оценка результатов моделирования – формулирование выводов на бизнес-уровне и оценка успешности для решения бизнес-задачи. 2. Обзор процесса использования – оценка эффективности каждого этапа, идентификация ошибок, разработка плана их предотвращения, принятие решения о внедрении модели или моделей	Оценка точности и эффективности аналитических моделей в контексте целей МТО	Включение метрик для оценки эффективности цепочек поставок и удовлетворенности клиентов
Этап 6. Внедрение (Deployment)	1. Планирование внедрения – фиксация модели, техническое планирование и подготовка к эксплуатации. 2. Настройка мониторинга – определение отслеживаемых показателей и критериев устаревания модели. 3. Отчет о результате моделирования – отчет по всем этапам проекта, рекомендации по дальнейшему развитию и презентация заказчику	Разработка стратегий для интеграции аналитических решений в повседневные операции МТО	Внедрение системы непрерывного мониторинга и обновления моделей на основе получаемых в реальном времени данных
Этап 7. Адаптация к управлению данными в процессах МТО	1. Оценка устойчивости цепочек поставок - анализ параметров, характеризующих способность цепочек поставок выдерживать спектр внешних воздействий, от колебаний спроса и задержек до крупных форс-мажоров 2. Повышение гибкости и адаптивности - разработка стратегий и мероприятий для повышения вариативности цепочек поставок,	-	Включение метрик для оценки устойчивости цепочек поставок и автоматизированное формирование предложений по минимизации рисков

	позволяющих эффективно реагировать на изменения		
--	---	--	--

Источник: составлено автором

Модифицированная методология позволяет напрямую связать аналитические выводы с бизнес-целями МТО, повышая практическую ценность анализа. Предложенная адаптация расширяет методологический аппарат, что позволяет рассматривать данные как стратегический ресурс для управления МТО, а высококачественная информационная база – как фактор снижения неопределенности и повышения эффективности процессов.

Однако возможность его применения обусловлена работой с качественными данными, источником которых может являться единое информационное пространство, в рамках которого будут взаимодействовать все участники процесса. Помимо решения проблем в текущей предметной области при принятии решений синергия адаптированной методологии и экосистемной платформы открывает возможность для решения широкого круга прикладных задач в области предиктивной аналитики и проактивного управления процессами МТО в целом.

3. Разработаны рекомендации по применению экосистемного подхода к управлению МТО производственного предприятия, ориентированные на интеграцию всех участников процесса. Предложенные рекомендации комплексно описывают экосистему МТО на уровне функциональных модулей и потоков данных, аспекты ее внедрения релевантные для производственного предприятия, поставщиков, логистических операторов. Предлагаемое решение обеспечит сквозной обмен данными в режиме реального времени, что качественно отличает применение экосистемного подхода и традиционно используемые ERP-системы.

В диссертации разработаны рекомендации по внедрению и применению экосистемного подхода, включающие в себя цели и задачи; участников, их роли и зоны ответственности; функциональные модули в разрезе участников; архитектурный аспект; план внедрения экосистемы МТО. Экосистема МТО объединяет всех участников процесса МТО – филиал МТО, внутренних заказчиков, внешних поставщиков и перевозчиков в едином

информационном пространстве. В основе концепции лежит архитектура, ориентированная на сквозную цифровую интеграцию, в которой все участники обмениваются стандартизированными данными о потребностях, заказах, поставках и перевозках в режиме реального времени. В рамках этой постановки стратегическая цель экосистемы МТО состоит в обеспечении прослеживаемости физических и информационных потоков и согласованности решений в реальном времени, что позволяет получить единую «картину» процессов на уровне межорганизационного взаимодействия и выстраивание цикла аналитического совершенствования на основе информационного потока от планирования потребностей до доставки МТР конечным получателям и выполнения взаиморасчетов.

Архитектура экосистемы МТО включает набор функциональных модулей, покрывающих основные этапы процесса и интеграционный контур, при необходимости связывающий с внешними информационными системами. Функциональные модули и их бизнес-функции отображены в виде функционально-процессной диаграммы на рисунке 3. Что касается аппаратного аспекта, то для применения экосистемы МТО в рамках частного сектора целесообразно развертывание серверных мощностей по модели облачных услуг - «Инфраструктура как услуга» (IaaS), построенной на отечественных технологиях, а для госсектора – применение локальной инфраструктуры с перспективой миграции в Гособлако.

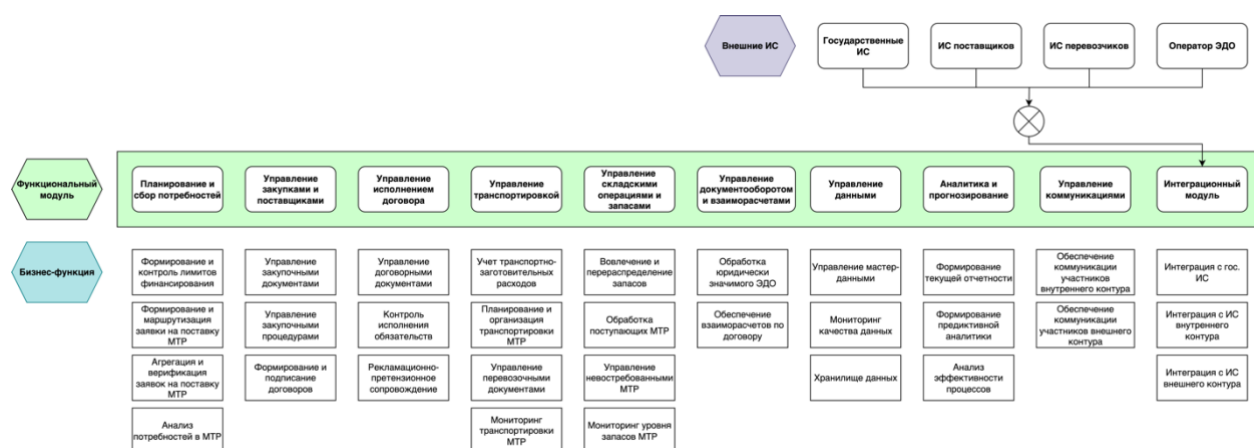


Рисунок 3. Функционально-процессная диаграмма экосистемы МТО.
Источник: составлено автором.

Ценность экосистемного подхода заключается в том, что функциональные модули обеспечивают сопровождение бизнес-процессов участников едиными данными, что минимизирует информационные, и как следствие, физические расхождения, в совокупности обеспечивается прозрачное и прогнозируемое взаимодействие. Вышеописанная функциональность экосистемы МТО предусматривает интеграцию с внешними источниками данных, обработку больших объемов данных о всех связанных процессах среди участников внутреннего и внешних контуров, аккумулирует и обрабатывает данные, достаточные для применения модифицированной к МТО методологии CRISP-DM.

Основные сущности в рамках информационного обмена, осуществляемого участниками процесса в экосистеме МТО с выделением основных производственных задач, в которых применяется используемая из нее информация, графически представлены на рисунке 4.

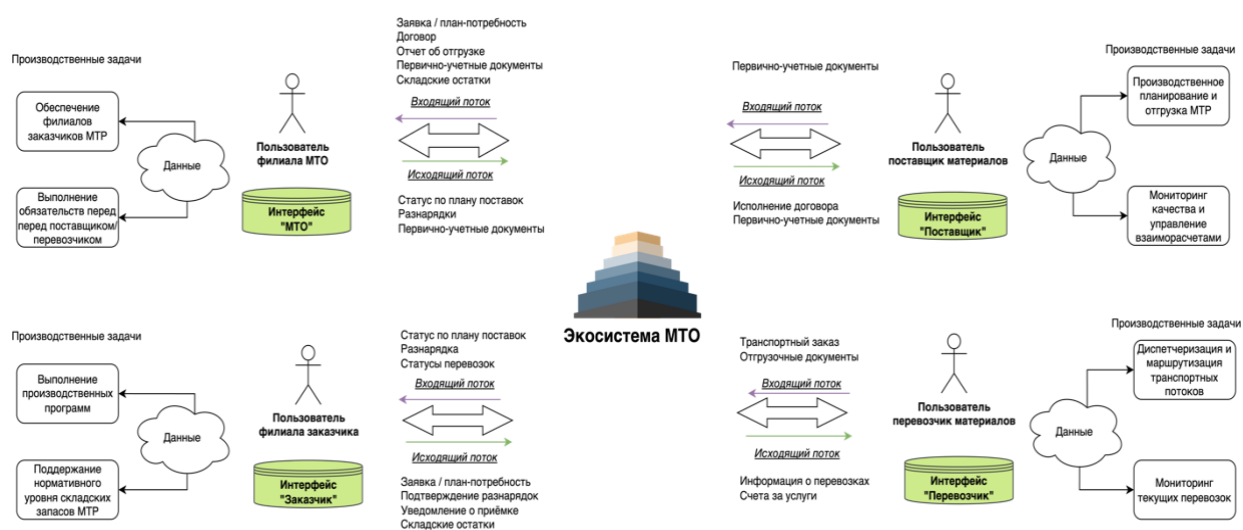


Рисунок 4. Информационные потоки участников экосистемы МТО

Источник: составлено автором.

Согласно разработанным рекомендациям по внедрению и применению экосистемы МТО проведена верификация с помощью моделирования экспериментального сценария, демонстрирующего, как будет функционировать процесс МТО после внедрения экосистемы (см. рисунок 5). В рамках верификации на примере одной поставки МТР смоделирован ее жизненный цикл от этапа получения отчета об отгрузке и до выдачи

в производство в имитационном состоянии с использованием предполагаемой экосистемы МТО. При этом параллельно с обычным, регулярным мониторингом статусов в разрозненных источниках информации выполнялись координационные функции, и обо всех изменениях оперативно сообщалось причастным сотрудникам.

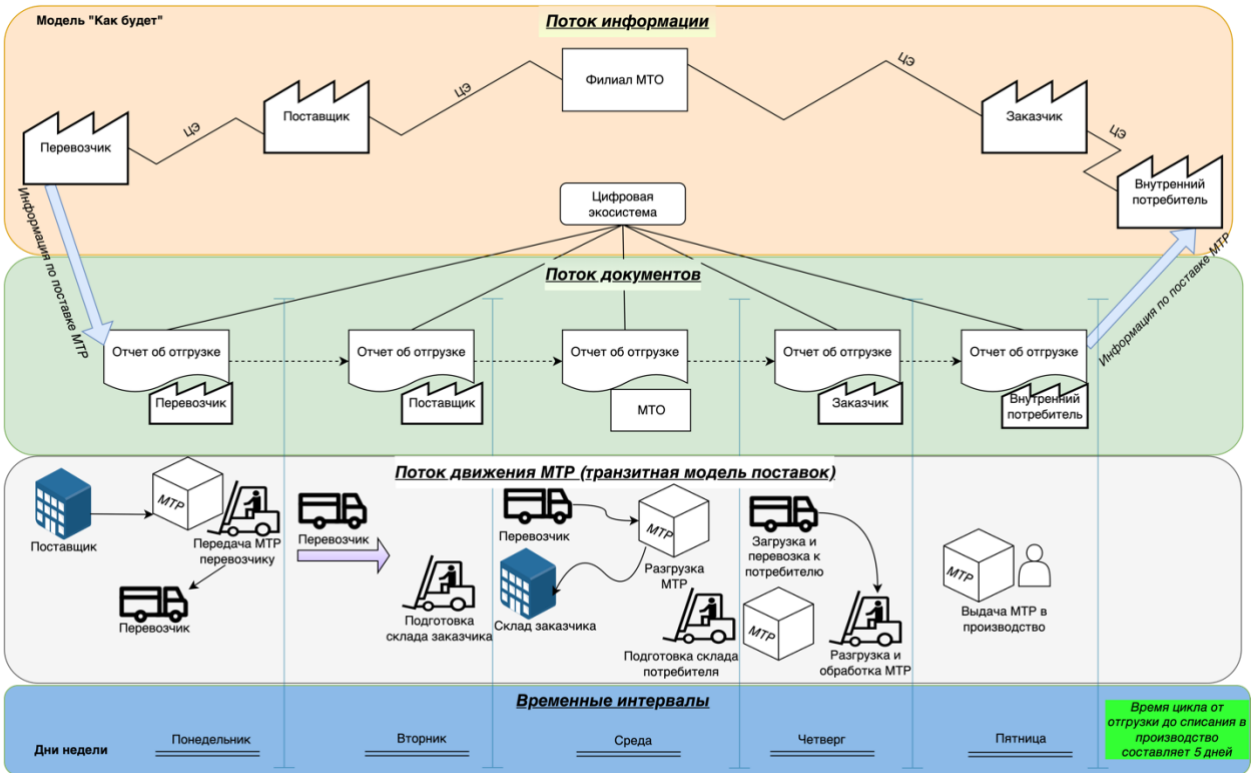


Рисунок 5. Поток создания ценности – «Как будет».

Источник: составлено автором.

На основе полученных в ходе верификации данных был сформирован поток создания ценности в состоянии «Как будет», позволивший выявить сокращение цикла от отгрузки МТР поставщиком до использования материала с 7 до 5 рабочих дней за счет устранения информационных задержек и повышения уровня координации. Упорядоченный информационный поток позволил заказчику заблаговременно подготовить склад, поставщику своевременно отгрузить материалы, перевозчику избежать простоев, а филиалу МТО обеспечить высокий уровень обслуживания, что в совокупности повышает эффективность всего предприятия. В итоге экосистема МТО не только автоматизирует отдельные операции, а формирует сквозной контур управления, где каждый участник получает доступ

к цифровым инструментам, повышающим прозрачность, управляемость и эффективность всего процесса.

4. Выявлены эффекты применения экосистемы в процессах МТО производственного предприятия, которые классифицированы по уровням экономики (микро, мезо, макро) и структурированы по типам (социально-экономические, производственно-технологические, экологические). Обосновано, что данные эффекты, благодаря принципам экосистемного подхода, достигаются во внутреннем контуре пользователей и способствуют диффузии инноваций, как на отраслевом уровне, так и на уровне национальной экономики.

Исследование показало, что переход от разрозненных локальных систем к экосистемному подходу приносит многоуровневые эффекты, затрагивающие как само производственное предприятие, так и его партнеров. Выявлены и структурированы эффекты внедрения экосистемы МТО по уровням экономики – микроуровень (уровень предприятия), мезоуровень (уровень отрасли или партнерской сети) и макроуровень (уровень национальной экономики) – а также по типологии: социально-экономические, производственно-технологические и экологические эффекты. Выполненный анализ позволил охватить широкий спектр последствий цифровизации процессов МТО на основе экосистемного подхода, а его результаты отображены в таблице 4.

Таблица 4. Эффекты применения экосистемы в процессах МТО.

Уровень	Социально-экономические	Производственно-технологические	Экологические
Микро (предприятие)	• Сокращение совокупных затрат на МТО • Высвобождение оборотных средств • Сокращение ручных рутинных операций • Сокращение объема претензионных случаев	• Унификация цифровых процессов • Сокращение цикла «заявка-поставка» • Повышение точности планирования и учета • Рост оборачиваемости запасов • Формирование технологической основы для ИИ-агентов	• Сокращение заказов неостребованных МТР • Сокращение расхода топлива на перевозки

Мезо (отрасль)	• Рост выручки отраслевых предприятий • Снижение цен на сырье за счет конкуренции	• Сквозной электронный документооборот • Совместное управление ресурсами между предприятиями • Институционализация стандартов данных	• Сокращение применения излишнего сырья • Сокращение избыточных перевозок
Макро (экономика)	• Повышение вклада цифровизации в ВВП • Создание высокотехнологичных рабочих мест	• Усиление цифрового суверенитета • Повышение прозрачности процессов	• Системное снижение ресурсоемкости промышленности

Источник: составлено автором

В совокупности экосистема МТО формирует комплекс эффектов: на микроуровне обеспечивает рост операционной эффективности предприятия, развитие компетенций персонала и сокращение экологического следа; на мезоуровне – способствует формированию единой цифровой инфраструктуры отрасли, снижению транзакционных издержек и ускорению распространения инноваций; на макроуровне – повышает конкурентоспособность национальной экономики, укрепляет технологическую самостоятельность и способствует достижению целей устойчивого развития. Экосистемный подход модифицирует МТО из сугубо внутренней функции производственного предприятия в катализатор межорганизационных инноваций и способствует их диффузии. Выгоды от его внедрения получают не только отдельные предприятия, но и при распространении - отраслевые объединения, и экономика в целом, что обосновывает приоритетность подхода в контексте цифровой экономики.

Следует отметить, что вне зависимости от уровня стратегическим результатом внедрения экосистемы становится формирование единого массива структурированных и достоверных данных, охватывающих наиважнейшие процессы МТО. Накопление вышеупомянутых данных создает основу для перехода от реактивного управления к предиктивному и проактивному с использованием ИИ-агентов. Таким образом, экосистемный подход к управлению МТО обеспечивает мультипликативный эффект

на уровне отрасли и экономики, что делает его предпочтительной моделью в условиях импортозамещения в российской промышленности.

5. Предложена система ключевых показателей эффективности (KPI) процессов МТО в условиях экосистемного подхода. В частности, определены показатели для оценки операционной, экономической и стратегической эффективности предлагаемого решения. Обосновано, что применение экосистемного подхода может привести к существенным улучшениям по каждому из указанных направлений эффективности.

С целью осуществления мониторинга и оценки результатов внедрения экосистемного подхода разработана система ключевых показателей эффективности (KPI), адаптированная к специфике процессов МТО и цифровой экосистемы. Данная система имеет каскадную структуру целей и показателей, обеспечивающую взаимосвязь стратегических ориентиров предприятия с тактическими целями подразделений и оперативными метриками процессов. В таблице 5 представлен пример структуры показателей: от стратегических целей (уровень предприятия или экономики) через цели среднего уровня (подразделения, функции) к операционным KPI на уровне процессов.

Таблица 5. Система KPI для процессов МТО в рамках применения экосистемного подхода.

Категория эффекта	Стратегическая цель	Цель функции	KPI
Социально-экономическая	Повышение финансовой результативности компании и ее социально-экономического вклада	Оптимизация системы МТО для снижения совокупных затрат и высвобождения оборотных средств	Экономия затрат на МТО, %/Р к базовому периоду
Производственно-технологическая	Рост операционной эффективности и технологичности производства	Ускорение процессов МТО для обеспечения бесперебойного производственного цикла	Цикл «заявка-поставка», дни
Экологическая	Снижение экологического воздействия и	Рационализация использования сырья в цепочке МТО,	Доля невостребованных МТР, %

	ресурсной нагрузки деятельности предприятия	минимизация отходов и избыточных запасов	
--	---	--	--

Источник: составлено автором

В части методологической обоснованности предлагаемая система показателей обеспечивается соотнесением состава данных в экосистеме МТО и их сопряжением с процессами МТО. Содержательно она охватывает три уровня: «Стратегическая цель → Цель функции → КРІ» и образует связанный каскад показателей, что позволяет идентифицировать потенциальные негативные последствия на уровне процессов без эскалации до сбоев на функциональном уровне и реализации риска не достижения стратегических целей. Так, достижение стратегической цели снижения затрат обеспечивается через функциональные цели оптимизации МТО, для которых устанавливаются процессные КРІ (например, снижение затрат на МТО), что позволяет количественно зафиксировать экономию, обусловленную внедрением экосистемы МТО. Важно, чтобы система КРІ была адаптирована под специфику конкретного предприятия, однако для оценки эффектов экосистемного подхода целесообразно выделить отдельные КРІ в трех категориях: операционные, экономические и стратегические.

В рамках операционной категории КРІ осуществляется мониторинг динамики и точности регулярных процессов МТО, по которым экосистема обладает достоверными данными, а значит возможно отслеживание влияния локальных процессов на стратегические результаты. Для количественной оценки могут использоваться операционные КРІ, приведенные в таблице 6 ниже.

Таблица 6. Операционная категория КРІ для процессов МТО в рамках экосистемного подхода.

Категория КРІ	КРІ	Описание	Формула расчета
Операционные	Среднее время цикла «Заявка - получение товара» (дни)	Среднее время от подачи заявки на поставку до получения МТР заказчиком	$= \frac{\text{Дата приемки} - \text{Дата заявки}}{\text{Рассматриваемый период}}$

	Точность планирования потребностей (%)	Соотношение запланированного количества и фактически закупленного	$= \frac{\text{Поставки "точно в срок"}}{\text{Всего поставок}} * 100\%$
	Доля автоматизированных операций (%)	Соотношение общего количества операций, и операций, выполненных без участия человека	$= \frac{\text{Кол. – во операций автомат.}}{\text{Общее кол. – во операций}} * 100\%$
	Доля рекламаций (%)	Соотношение общего количества поставок и поставок с рекламациями	$= \frac{\text{Кол. – во рекламаций}}{\text{Всего поставок}} * 100\%$

Источник: составлено автором

Фокус экономической категории КРІ и соответствующие ракурсы связывают эффективность использования ресурсов, выделяемых на обеспечение предприятия материально-техническими ресурсами, и как следствие для их количественной оценки могут использоваться КРІ, приведенные в таблице 7 ниже.

Таблица 7. Экономическая категория КРІ для процессов МТО в рамках экосистемного подхода

Категория КРІ	КРІ	Описание	Формула расчета
Экономические	Совокупные затраты МТО (₽)	Общая сумма расходов на закупку материалов, их доставку и хранение за период или объем	$= \text{Ст. – ть закупа} + \text{Ст. – ть доставки} + \text{Ст. – ть хранения}$
	Средний срок оборачиваемости запасов (дни)	Среднее количество дней, в течение которых предприятие хранит запасы на складе перед их сбытом	$= \frac{\text{Средний остаток запасов}}{\text{Себест. потреблен. м. – ов/период}} * 365$
	Затраты на рекламационно-претензионную деятельность (%) или (₽)	Доля потерь от брака поставляемых материалов и штрафных санкций в общем бюджете МТО	$= \frac{\text{Стоимость МТР с браком/штрафом}}{\text{Общая стоимость МТР}} * 100\%$ *100% применимо для расчета в %

Источник: составлено автором

Стратегическая категория КРІ ориентирована на мониторинг показателей, ориентированных на стратегический уровень управления, конкурентоспособность и адаптивность деятельности предприятия. Для их количественной оценки могут использоваться КРІ отображенные в таблице 8.

Таблица 8. Стратегическая категория КРІ для процессов МТО в рамках экосистемного подхода.

Категория КРІ	КРІ	Описание	Формула расчета
Стратегические	Индекс прозрачности цепи поставок (%)	Доля участников, по которым доступны оперативные данные по запасам, отгрузкам, перемещению	$= \frac{\text{Контрагенты с интеграцией}}{\text{Общее число контрагентов}} * 100\%$
	Доля решений, основанных на данных (%)	Процент решений, при принятии которых использованы аналитические модели или рекомендации ИИ	$= \frac{\text{Кол – во решений, предложен. сист}}{\text{Общее число решений}} * 100\%$
	Уровень сервиса МТО (%)	Процент поставок, выполненных вовремя и в полном объеме от общего кол-во поставок	$= \frac{\text{Кол – во поставок вовремя}}{\text{Общее кол – во поставок}} * 100\%$

Источник: составлено автором

Каскадная система КРІ представляет собой контур управленческого контроля и обратной связи, применяемый к экосистемному подходу в рамках операционного, экономического, и стратегического контекстов. Управляемость достигается за счет того, что на каждом уровне имеется четкий критерий эффективности: руководители высшего звена отслеживают достижение стратегических КРІ, руководители подразделений – выполнение целевых показателей своих функций, а линейные менеджеры – оперативные метрики процессов.

Предлагаемые рекомендации по формированию системы КРІ обеспечивают инструмент объективной оценки работы всех задействованных

в процессе МТО подразделений и внешних партнеров. По мере адаптации предприятия и его внешних партнеров к функционированию на основе экосистемного подхода целесообразно периодически пересматривать как целевые значения, так и состав КРІ. Регулярный анализ и ревизия показателей позволяют выявлять отстающие процессы, определять причины и принимать корректирующие меры или исключать нерелевантные метрики, формируя цикл непрерывного улучшения по модели PDCA. Каскадирование КРІ обеспечивает замыкание этого цикла на всех уровнях - от рабочих мест до корпоративной стратегии, что позволяет своевременно корректировать процессы МТО. В результате предложенная система КРІ выступает не только инструментом оценки эффективности экосистемного подхода, но и интегрируется в него, объединяя участников и стимулируя совместное повышение производительности.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках диссертационного исследования проведен теоретический и эмпирический анализ, в рамках которого подтверждена выдвинутая научная гипотеза. Эмпирически доказано, что качество информационного обеспечения существенно влияет на уровень координации участников процессов МТО, и как следствие, на физические потоки МТР. Разработаны рекомендации по применению экосистемного подхода в рамках процессов МТО, выявленные эффекты классифицированы по типам и уровням экономики, предложено применение каскадной системы КРІ в привязке к бизнес-целям. Перспективным направлением дальнейших исследований является межотраслевое распространение экосистемного подхода с интеграцией ИИ-агентов и поэтапным переходом к автономному материально-техническому обеспечению.

IV. СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

I. Публикации в изданиях, рекомендованных Ученым советом МГУ имени М.В.Ломоносова для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук

1. Понкратов-Вайсман Б.Д. Концепция «Робот как услуга» в складской логистике и перспективы ее развития в России // Экономика и управление. – 2023. – Т.29, № 11. – С. 1400-1410. (0,69 п.л.). Импакт-фактор 1,513 (РИНЦ), EDN: FTYMZW.
2. Понкратов-Вайсман Б.Д. Эволюция материально-технического обеспечения в контексте цифровой трансформации: общие и профильный барьеры // Экономика и управление. – 2024. – Т.30, № 3. – С. 383-393. (0,69 п.л.). Импакт-фактор 1, 513 (РИНЦ), EDN: QBTKLP.
3. Понкратов-Вайсман Б.Д. Качество данных в процессах материально-технического обеспечения и адаптация методологии CRISP-DM // Экономика и управление. – 2025. – Т.31, № 4. – С. 538-552. (0,94 п.л.). Импакт-фактор 1,513 (РИНЦ), EDN: IHFYDC.
4. Лapidус Л.В., Понкратов-Вайсман Б.Д. Эволюция экосистемного подхода и риски его применения в управлении материально-техническим обеспечением при стратегической ориентации компаний на технологическое лидерство // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2025., № 4. – С. 49-66. (авт.-0,56 п.л.). Импакт-фактор 1,507 (РИНЦ), EDN: MGDONR.

Иные публикации:

1. Понкратов-Вайсман Б.Д. Роботизация складской логистики как системообразующий фактор развития электронной торговли // Цифровая экономика: тренды и перспективы трансформации бизнеса. Материалы IX Межфакультетской научно-практической конференции молодых ученых (Москва, МГУ имени М. В. Ломоносова, экономический факультет, 21 декабря 2022 г.): доклады и выступления / под науч. ред. д.э.н., проф. Л. В. Лapidус. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2024. — С. 75–84. — ISBN 978-5-907690-45-5.