На правах рукописи

САПОЖНИКОВ АРСЕНИЙ ЮРЬЕВИЧ

ЭКОСИСТЕМНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГИСТИКИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (транспорт и логистика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург - 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Научный руководитель –	доктор экономических наук, доцент **Чекмарева Гэлера Ибрагимовна**
Официальные оппоненты:	**Дмитриев Александр Викторович** доктор экономических наук, доцент, Северо-Западный институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», заведующий кафедрой безопасности **Назарова Анна Николаевна** кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», заведующий кафедрой маркетинга и логистики
Ведущая организация	**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»**

Защита состоится «___» _____ 2026 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 24.2.386.04 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» по адресу 191023, г. Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, 30-32, литер А, ауд. 3033.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте https://unecon.ru/nauka/dis-sovety/ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Автореферат разослан «_____» _____ 2026 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета Н. А. Гвилия

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Функционирование современного строительного комплекса осуществляется в условиях последовательного усложнения структурной организации реализуемых проектов, сопровождаемого, с одной стороны, возрастающей дифференциацией их технологических и организационно-экономических характеристик, находящей выражение в увеличении удельного веса инфраструктурных и специализированных объектов, а с другой, ужесточением требований к соблюдению сроков их реализации, что в совокупности обусловливает повышение интенсивности межорганизационных взаимодействий в процессах материально-технического обеспечения.

При этом принципиальная специфика строительного производства заключается в непосредственной интегрированности материальных потоков в календарно-сетевую последовательность строительно-монтажных работ, вследствие чего наличие соответствующего ресурса предполагает его физическую доступность в конкретной точке производственного потребления и строгое соблюдение установленного временного интервала. Данное обстоятельство, в силу объективной взаимозависимости технологических операций, предопределяет ситуацию, при которой даже непродолжительные нарушения ритмичности поставок либо их комплектности способны обусловливать производственные простои, смещение критического пути реализации проекта и, как следствие, увеличение совокупных координационных издержек. Дополнительную сложность в исследование организационно-экономических взаимосвязей вносят ограниченность строительной площадки, неоднородность размещения поставщиков и зависимость снабжения от транспортной доступности.

Усиление воздействие городской и институциональной среды из-за регламентов транспортного движения, ограничений временных интервалов доставки, требования к уровню шумового воздействия, выбросам и обеспечению безопасности определяют допустимые параметры логистических операций, трансформируясь из внешних условий функционирования строительных организаций в экономические и организационные ограничения проектов. В этой дихотомии образовалась объективная потребность в согласованной системе управленческих воздействий на материальные потоки, комплексном учете межорганизационных взаимодействий строительных площадок с внешними регуляторными требованиями.

В то же время существует явный разрыв между проектно-ориентированной постановкой задач управления материальными потоками и возрастающей потребностью в воспроизводимых моделях управления цепями поставок на уровне строительного комплекса в целом. Это противоречие ставит вопрос о переходе на экосистемное управление через логистическую интеграцию участников и формирования унифицированного информационного контура, внедрение инструментов пространственно-временной координации, и разработку методических подходов к оценке логистического потенциала цепей поставок. Системное рассмотрение отраслевых и функциональных особенностей управления материальными потоками, уточнение критериев оптимизации и оценки эффективности формирования цепей поставок, а также обоснование интеграционных механизмов, реализация которых

должна обеспечивать устойчивость календарных параметров строительно-монтажных работ и сокращение потерь также являются фокусом современных исследований.

Степень разработанности исследуемой проблемы. Вопросам управления цепями поставок в строительной отрасли посвящены работы А. М. Брыкова, В. В. Борисовой, Н. Г. Верстиной, Д. К. Волковой, Е. А. Гуковой, О. В. Демиденко, О. М. Дюковой, В. А. Кошелева, С. Г. Лукина, В. В. Лукинского, Н. П. Одинцовой, Н. Г. Плетневой, А. В. Радкевича, А. В. Самбурского, В. Н. Стаханова, Т.Г. Шульженко, И. В. Яхнеевой, A. Dubois, O. Doukari, C. Guerlain, M.R. Hosseini и др.

Проблемы логистики и оптимизации потоковых процессов нашли отражение в научных работах А. У. Альбекова, Б. А. Аникина, И. Д. Афанасенко, В. В. Борисовой, А. А. Бочкарева, А. М. Гаджинского, М. Г. Григоряна, В. В. Дыбской, Г .Г. Левкина, Ю. В. Малевич, Э. А. Мамаева, Л. Б. Миротина, В. А. Носа, Е. С. Палкиной, А. М. Родникова, В. И. Сергеева, Е. А. Смирновой, А. П. Тяпухина, , В. В. Щербакова, B.M. Beamon, M.G. Kim, L.J. Koskela, J. Mentzer , P.C. Nolz, R. Vrijhoef и др.

Вопросами развития экосистем посвящены работы И. М. Бебко, Н. А. Гвилия, А. В. Дмитриева, О. В. Дударевой, А. Г. Изотова, А. Э. Исаевой, М. Н. Кулапова, В. А. Носа, А. В. Парфенова, Г. Ю. Силкиной, Е. В. Соловьевой, Т Г Шульженко, В. В. Щербакова, М. В. Яковлевой, G. Koenig, J. F. Moore и др.

Анализ научной и периодической литературы показал, что исследования, посвященные управлению материальными потоками в цепях поставок материальных ресурсов в строительном комплексе в значительной части формируются вокруг общих моделей логистики и управления цепями поставок, но несмотря на наличие работ, рассматривающих вопросы оптимизации снабжения, складирования и транспортного обеспечения, остается недостаточно проработанной проблематика согласования решений между участниками цепи поставок в условиях децентрализации ответственности, множественности подрядных контуров и высокой доли оперативных корректировок, когда факт поставки не гарантирует обеспеченность технологической операции ресурсом в заданном интервале времени. В результате требуют дополнительных исследований методические вопросы формирования воспроизводимых механизмов логистической интеграции и унификации информационного обмена, а также построения системы показателей, позволяющей оценивать эффективность управления материальными потоками по локальным параметрам затрат и сроков и по интегральным критериям устойчивости, ритмичности снабжения и снижения потерь на стыках снабжения и выполнения строительно-монтажных работ. Необходимость решения этих проблем предопределила выбор темы диссертационного исследования, его цель и задачи, объект и предмет.

Цель диссертационной работы – разработка научно-обоснованных положений и методических рекомендаций по организации логистической экосистемы цепей поставок материальных ресурсов в строительном комплексе посредством

трансформации действующего системного подхода с созданием механизмов логистической интеграции и унификации информационного обмена, направленных на повышение эффективности управления потоковыми процессами, устойчивости операционных процессов и снижение совокупных потерь и издержек в цепях поставок.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих **задач**:

- исследовать содержание действующего системно-логистического подхода к управлению материальными потоками в строительном комплексе при организации материально-технического обеспечения строительного производства
- дать экономическую оценку организации и тенденциям развития рынка материальных ресурсов для производства продукции строительного комплекса, локализованного в Южном Федеральном округе Российской Федерации
- разработать научно-методические основы трансформации логистики снабжения в строительном комплексе посредством организации многоуровневой экосистемы поставок материальных ресурсов
- определить основные правила логистической интеграции в экосистеме поставок материальных ресурсов на базе информационной унификации
- сформулировать рекомендации по оценке логистического потенциала цепей поставок в условиях экосистемной организации.

Объектом исследования являются материальные и информационные потоки цепей поставок материальных ресурсов строительного производства.

Предметом исследования являются теоретические и практические аспекты логистической интеграции при организации экосистемы поставок материальных ресурсов в строительном комплексе.

Теоретическую основу исследования сформировали фундаментальные труды отечественных и иностранных экономистов в области управления цепями поставок, управления материальными потоками и формирования логистических экосистем в строительном комплексе и исследования, раскрывающие критерии оптимизации и подходы к оценке эффективности логистических решений в проектно-ориентированных отраслях.

Методологическая основа исследования базируется на положениях теории логистики, теории управления цепями поставок, системного подхода и теории больших систем, методах экономического и сравнительного анализа, статистической обработки данных, а также инструментарии проектного управления и оценки эффективности управленческих решений.

Информационная база исследования формировалась на базеофициальных статистических данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и органов государственной статистики регионов Российской Федерации, документов Правительства Российской Федерации, данных статистических сборников, справочно-правовой системы «Консультант плюс», данных монографий и статей периодических изданий в научной области логистики и управления цепями поставок, а также материалов проведенных автором исследований.

Обоснованность результатов исследования достигается за счет использования репрезентативного массива результатов фундаментальных и прикладных

работ, представленных в научной литературе: в работе выполнен целевой отбор российских и зарубежных источников, по итогам их критического анализа сформулированы исследовательские гипотезы и ключевые идеи. Применение методологии системного анализа к актуальным данным, полученным из проверяемых источников, и использование валидных методов их обработки обеспечивают достаточную доказательность и внутреннюю согласованность полученных результатов.

Достоверность результатов исследования обеспечивается использованием методов системного, логистического, статистического, экономического и сравнительного анализов, методик графической интерпретации информации, экспертных оценок и экономико-математических методов, подтверждается апробацией результатов через публикации и выступления автора на международных и национальных научно-практических конференциях, ориентированных на обсуждение отраслевых проблем.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Работа соответствует Паспорту научной специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (транспорт и логистика): п. 5.9. «Теория и методология анализа логистических процессов и управления цепями поставок развитие отраслевых и функциональных сегментов рынка логистических услуг», п. 5.12. «Методология логистической интеграции, планирования и контроллинга бизнес-процессов в цепях поставок».

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке научно-обоснованных теоретико-методических и практико-ориентированных решений по организации управления материальными потоками в цепях поставок материальных ресурсов в строительном комплексе, основанных на экосистемной логике интеграции участников и процессов и направленных на повышение устойчивости и результативности снабжения строительных проектов в привязке к календарно-сетевой модели работ и ограничениям строительной площадки.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем, выражаются в следующем:

1. Развиты научные представления об организационной специфике материальных потоков в строительном комплексе, соотнесенной с типологией цепей поставок материальных ресурсов для строительного производства, управляемых при использовании системно-логистического подхода. Типология конфигураций цепей составлена с учетом территориальной локализации управленческого центра и структуры субъектного взаимодействия, что позволяет методически корректно разграничивать условия функционирования материальных потоков, задавать релевантные механизмы логистической интеграции и формировать сопоставимый инструментарий оценки результативности управления цепями поставок в строительном комплексе.

2. Установлены тенденции развития рынка материальных ресурсов для строительного производства, выявленные по материалам регионов Южно-Федерального округа (ЮФО) РФ на среднесрочном временном периоде и описанные в категориях циклической динамики выполнения работ на объектах строительства.

Тенденциями обоснованы необходимость и целесообразность трансформации системно-логистического подхода к управлению цепями поставок в экосистемный подход, что позволяет реализовать регионально-отраслевую специфику строительного комплекса с вариантами построения экосистем в зависимости от уровня институциональной и цифровой зрелости логистики снабжения, степени автономии и кооперированности участников.

3. Предложены инвариантные к формам организации экосистем решения по построению логистической экосистемы поставок материальных ресурсов в строительном комплексе в составе подсистем (ключевых узлов), распределенных по уровням (контурам) архитектуры управления: межорганизационный, стратегический, тактический, операционный. Многоуровневая организация экосистемы позволяет развести объекты управления, горизонты решений и критерии результативности и тем самым обеспечить сопряжение механизмов координации и контроля между участниками цепей поставок, портфельными режимами снабжения, проектной синхронизацией календарно-сетевого графика и площадочным исполнением материально-технического обеспечения.

4. Обоснованы правила информационной интеграции в экосистеме поставок материальных ресурсов при использовании инструментов институционального обеспечения координации и дисциплины данных, предусматривающие единые требования к формированию и описанию потребности, идентификации ресурсов, фиксации ключевых событий снабжения и контролю качества данных**.** Распределение правил по узлам и уровням управления экосистемы поставок с обоснованием факторов риска, представленных матрицей уязвимостей, позволяет перевести информационную интеграцию из практики общего обмена данными в воспроизводимый механизм поддержания связности решений и устойчивости материального потока в строительном комплексе.

5. Дана трактовка логистического потенциала цепи поставок материальных ресурсов в строительстве как способности цепи воспроизводимо поддерживать согласованность между графиком работ и графиком снабжения, обеспечивать переход от проектной потребности к фактической доступности ресурса в точке выполнения операции, удерживать устойчивость решений при возникновении отклонений, неизбежных для строительного производства. Выработаны рекомендации по оценке логистического потенциала цепей поставок в условиях экосистемной организации по наличию механизмов восстановления связности контуров управления при отклонениях и наличию индикаторов контроля за устойчивостью режима снабжения, стоимостью отклонений и скоростью реакции системы. Рекомендации позволяют сформировать методическую базу оценки, отвечающую логике принятия трансформационных решений.

Теоретическая значимость исследования состоит в трансформации системно-логистического подхода к управлению материальными потоками в цепях поставок материальных ресурсов в строительном комплексе на основе экосистемной и многоуровневой логики, позволяющей методически увязать проектно-календарные ограничения строительства с архитектурой управленческих контуров и уз-

лов снабжения. Обоснована совместимость типологизации цепей поставок, каркасного представления экосистемы, распределения ее узлов по уровням управления, правил информационной интеграции и матрицы уязвимостей как единого теоретического инструментария, обеспечивающего воспроизводимую связность решений на стыках «планирование-исполнение» и формирующего основу для дальнейшего развития методов оценки логистического потенциала и устойчивости цепей поставок в строительном комплексе.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенная модель логистической экосистемы поставок задает единый отраслевой контур управления материальными потоками в строительстве, обеспечивающий согласованность решений участников и устойчивость снабжения относительно календаря работ за счет методически закрепленной архитектуры узлов, уровней, правил информационной интеграции и контроля уязвимостей.

Представленные в диссертации методические рекомендации и практико-ориентированные решения по повышению эффективности управления материальными потоками могут быть применены в деятельности участников строительного комплекса при формировании и развитии логистической экосистемы поставок материальных ресурсов, а также использованы в образовательном процессе на программах подготовки бакалавров по направлению 38.03.02 – Менеджмент, профиль «Логистика и управление цепями поставок».

Апробация результатов исследования. Основные научные положения, составленные методические и практические рекомендации докладывались автором на конференциях различных уровней: XXIV Международной научно-практической конференции «Логистика: современные тенденции развития» (г. Санкт-Петербург, 10-11 апреля 2025 года), V Национальной научно-образовательной конференции «Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика» (г. Санкт-Петербург, 14-16 октября 2024 года) Всероссийской научно-практической конференции «Структурные изменения и особенности развития экономики России» (г. Энгельс, 21 октября 2024 года) Международной научно-практической конференции «Транспорт: наука, образование, производство» (г. Ростов-на-Дону, 24-26 апреля 2024 года) Международной научно-практической конференции «Транспорт: наука, образование, производство» (г. Ростов-на-Дону, 26-28 апреля 2023 года).

Разработанные автором предложения прошли апробацию в ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», ООО СК «Стройиндустрия», что подтверждается соответствующими справками о внедрении.

Публикация результатов исследования. Основное содержание диссертации представлено в 12 опубликованных научных работах, включая 5 работ в изданиях, рекомендуемых перечнем ВАК Минобрнауки России, общим объемом 6,52 п.л., в том числе авторских – 3,30 п.л.

Структура диссертационной работы обусловлена целью исследования, содержанием и постановкой исследовательских задач. Диссертация состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, библиографического списка, приложений.

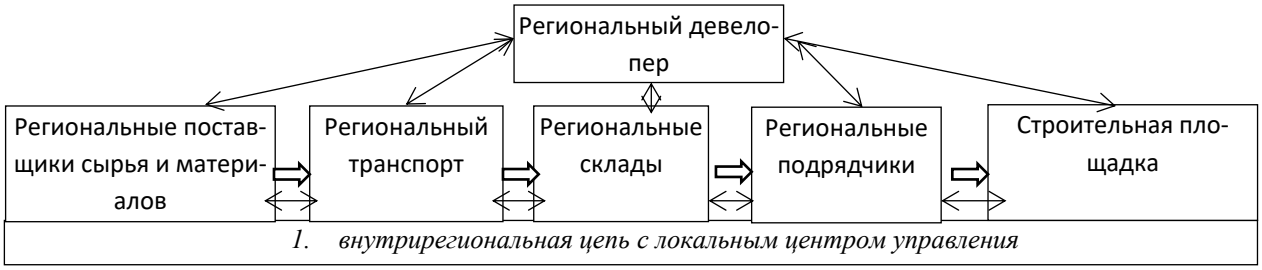
II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Развиты научные представления об организационной специфике материальных потоков в строительном комплексе, соотнесенной с типологией цепей поставок материальных ресурсов для строительного производства, управляемых при использовании системно-логистического подхода. Типология конфигураций цепей составлена с учетом территориальной локализации управленческого центра и структуры субъектного взаимодействия, что позволяет методически корректно разграничивать условия функционирования материальных потоков, задавать релевантные механизмы логистической интеграции и формировать сопоставимый инструментарий оценки результативности управления цепями поставок в строительном комплексе.

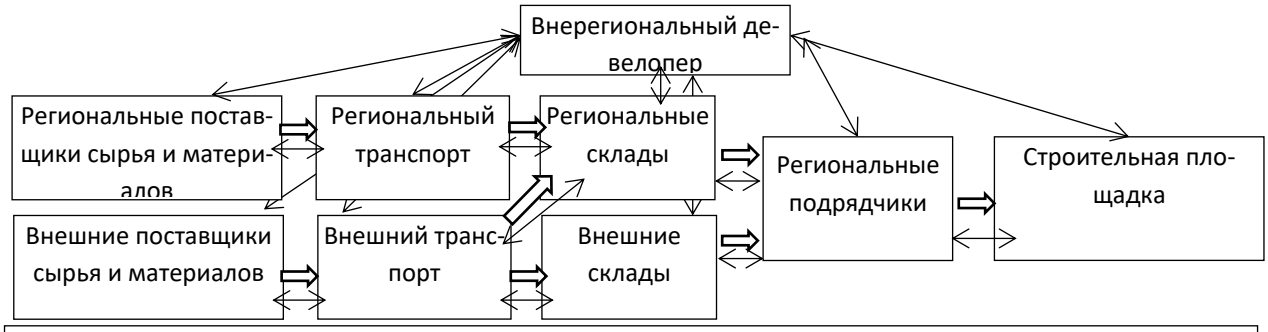
Исследованные и проанализированные в диссертации материалы по субъектам Южно-Федерального округа, рассмотренные в единой процедуре сопоставления, позволяют увидеть, что территориальная структура девелоперского поля задает различающиеся режимы формирования и прохождения потоков ресурсов. В ряде регионов количественно преобладают компании, зарегистрированные на территории самого субъекта, однако по площади строительства заметная часть объема оказывается сосредоточенной у организаций с внешней юридической локализацией, в других случаях, напротив, девелоперский контур почти полностью замкнут внутри региона, и тогда ключевым ограничением становится не межрегиональная координация, а емкость местного рынка материалов, транспортных услуг и подрядных компетенций. Когда значимая доля строительного объема обеспечивается компаниями, зарегистрированными за пределами региона реализации проектов, управление поставками приобретает выраженно многоуровневый характер и решения по выбору поставщиков и договорной фиксации условий поставок чаще принимаются в централизованном контуре, нежели на уровне конкретной площадки, а это, в свою очередь, повышает значимость процедур согласования потребности, планирования поставок и контроля исполнения на стыке разных управленческих уровней. Иная картина складывается там, где девелоперский контур преимущественно регионален и межрегиональная составляющая выражена слабее и тут управляемость цепей поставок в большей степени определяется возможностями локального рынка. При заметной доле внерегиональных девелоперов возрастает роль согласования потребности, выбора поставщиков и договорной фиксации условий поставок между региональными звеньями и внешним контуром принятия решений, и именно здесь чаще возникают рассогласования графиков работ и фактического поступления ресурсов, разрывы по комплектации и дополнительные затраты на координацию и поддержание запасов. В ситуации преимущественно регионального контура смещается характер ограничений и устойчивость цепи определяется емкостью локального рынка материалов и услуг, доступностью подрядных компетенций и качеством информационного сопровождения поставок, поскольку возможности замещения контрагентов обычно ограничены. В результате территориальная принадлежность застройщика выступает ана-

литическим признаком, позволяющим типологизировать управление цепями поставок в строительстве на смешанные режимы с выраженной межрегиональной координацией и региональные режимы, где критичны внутренние параметры ресурсной базы и операционной синхронизации.

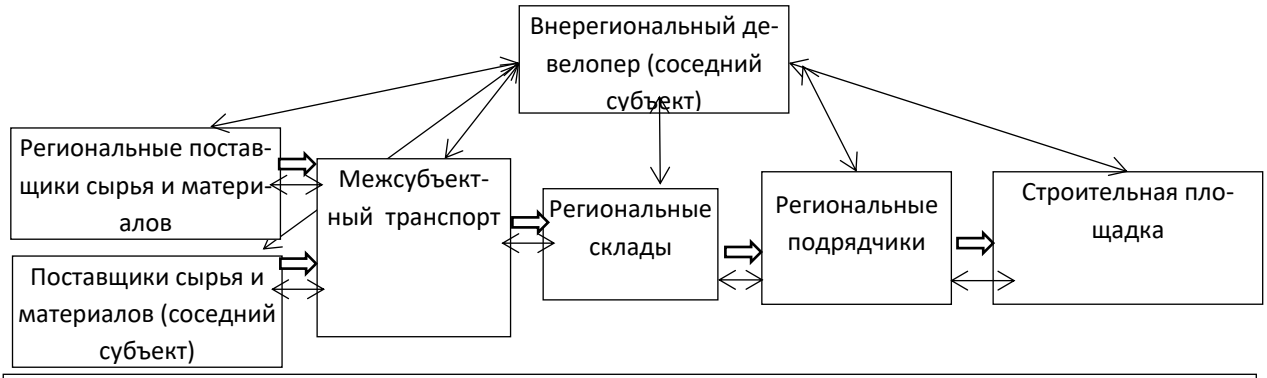
Таким образом, стоит выделить несколько видов построения цепей поставок в зависимости от принадлежности строительной компании и последующих особенностей организации цепей поставок строительной продукции. В этом плане найдены пять видов: внутрирегиональная цепь с локальным контуром управления, внутрирегиональная цепь с внешним контуром управления, межрегиональная цепь территориально связанных субъектов, смешанная цепь и проектно-импортная цепь (рис.1 и рис. 2, табл.1).



1. внутрирегиональная цепь с локальным центром управления



2. внутрирегиональная цепь с внешним контуром управления

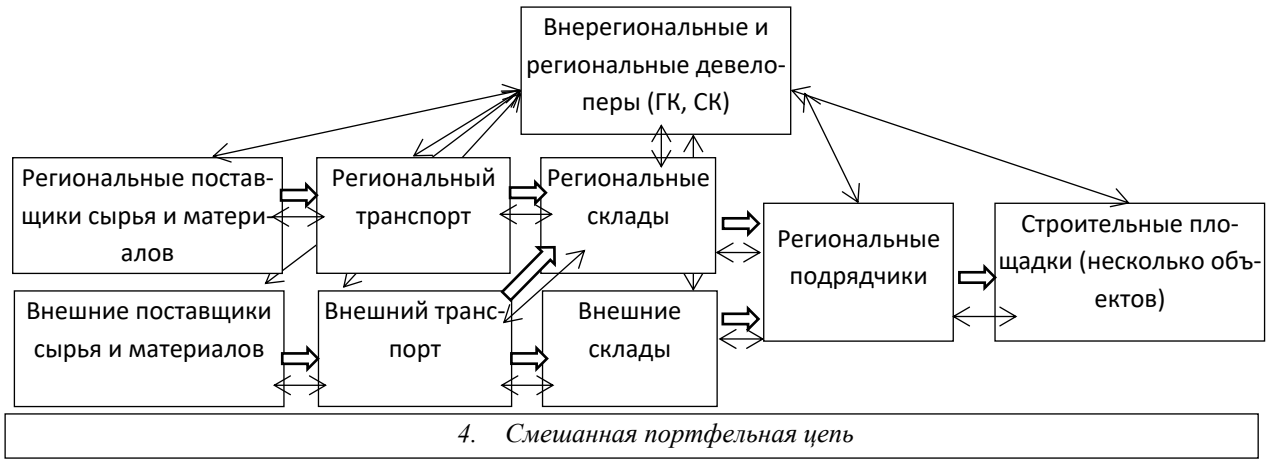


3. Межрегиональная цепь территориально связанных субъектов

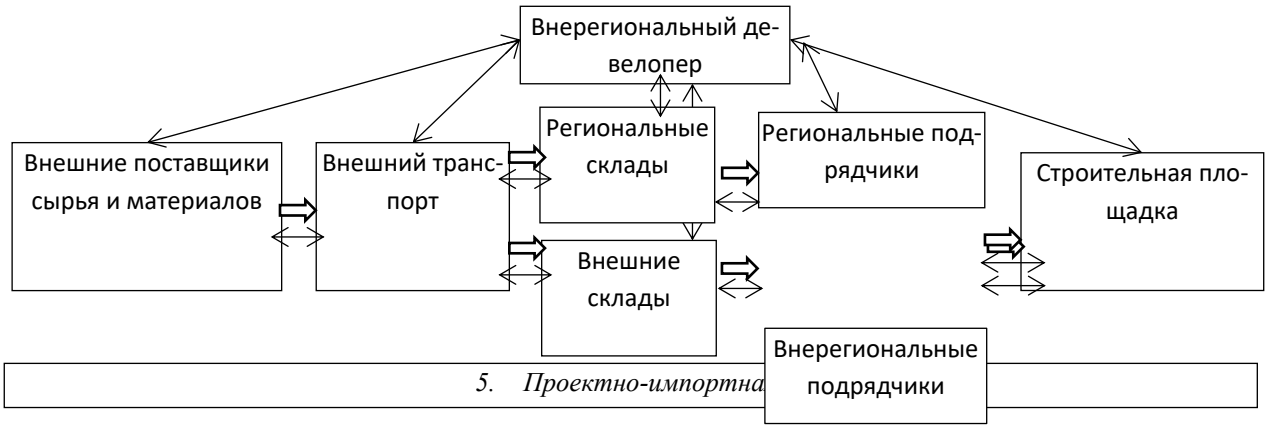
⇨ материальный поток

⇔ информационный поток

Рисунок 1 – **Построение цепей поставок для внутрирегиональных и межрегиональных связей**



4. Смешанная портфельная цепь



5. Проектно-импортна

⇨ материальный поток

⇔ информационный поток

Рисунок 2 – **Построение цепей поставок для смешанной и проектно-импортной цепей**

В строительном комплексе управление цепями поставок становится механизмом согласования проектной логики инвестиционно-строительного процесса с логикой движения материально-технических ресурсов, услуг субподрядчиков и производственных мощностей. Это объясняется отраслевыми особенностями: территориальной разобщённостью участников и площадок, высокой материалоёмкостью, широким ассортиментом материалов с различными требованиями к хранению, значительным числом участников инвестиционного процесса и множественностью альтернатив по поставщикам и видам транспорта, что делает проектирование цепей поставок не линейным, а вариативным и сетевым по своей природе

Таблица 1 – **Характеристика потоковых процессов внутри видов цепей поставок в строительстве**

Вид цепи поставок	Движение потоков
Внутрирегиональная с локальным центром управления	Материальные потоки преимущественно короткоплечевые, с частыми поставками малыми/средними партиями; информационные потоки замкнуты в региональной сети, скорость согласований выше, но чувствительность к «ошибкам учёта» на площадке выше; финансовые потоки чаще распределены между множеством локальных контрагентов, усиливается роль платежной дисциплины по мелким поставкам
Внутрирегиональная с внешним центром управления	Материальные потоки приобретают смешанный характер: критические позиции чаще идут межрегионально, «массовая» номенклатура может закрываться локально; информационные потоки более формализованы (регламенты, согласования), риск рассогласования графика работ и сроков поставок выше; финансовые потоки часто укрупнены и централизованы, но возрастает стоимость координации и требования к прозрачности исполнения по срокам
Межрегиональная цепь территориально связанных субъектов (условная агломерация связанных субъетов)	Материальные потоки устойчиво межрегиональны, но с относительно коротким плечом и высокой частотой рейсов; информационные потоки двуцентровые (часть согласований вне региона), критично точное планирование окон поставки и разгрузки; финансовые потоки распределяются между базовым и локальным рынками, усиливается значение единых правил по качеству, приёмке и закрывающим документам
Смешанная портфельная цепь (несколько управленческих контуров в одном регионе)	Материальные потоки разнонаправленные и часто конфликтуют за инфраструктурные ресурсы (окна доставки, складские мощности, подрядные бригады); информационные потоки неоднородны по уровню формализации, возрастает вероятность несинхронности планов поставок между проектами; финансовые потоки могут вытеснять малых контрагентов (предпочтение крупных контрактов), что влияет на устойчивость локального сегмента поставщиков
Проектно-импортная цепь (вынужденная межрегиональность)	Материальные потоки по критическим позициям идут длиннее и менее гибко, поэтому требуется буферизация и раннее планирование; информационные потоки должны быть максимально точными по спецификациям и комплектности; финансовые потоки по специализированным поставкам более концентрированы и чувствительны к изменениям цен/сроков, возрастает значимость графиков оплат и гарантий качества

2. Установлены тенденции развития рынка материальных ресурсов для строительного производства, выявленные по материалам регионов Южно-Федерального округа (ЮФО) РФ на среднесрочном временном периоде и описанные в категориях циклической динамики выполнения работ на объектах строительства. Тенденциями обоснованы необходимость и целесообразность трансформации системно-логистического подхода к управлению цепями поставок в экосистемный подход, что позволяет реализовать регионально-отраслевую специфику строительного комплекса с вариантами построения экосистем в зависимости от уровня институциональной и цифровой зрелости логистики снабжения, степени автономии и кооперированности участников.

Межорганизационный уровень характеризует цепь поставок как сеть взаимодействующих субъектов, функционирующих в общей институциональной и городской среде, и потому фокус управления здесь связан с обеспечением устойчивости цепи и снижением системных потерь, возникающих из-за несогласованности регламентов, ограничений доступа и недостаточной совместимости информационного обмена.

Стратегический, корпоративно-портфельный уровень отражает переход от разрозненных проектных решений к воспроизводимым моделям снабжения, где формируются типовые цепи по группам материалов, единые принципы выбора поставщиков и логистических схем, механизмы управления затратами и рисками по портфелю. На тактическом, проектном уровне содержание логистического управления определяется требованиями конкретного строительного объекта, где календарно-сетевые параметры выполнения строительно-монтажных работ преобразуются в количественные и временные характеристики потребности в материальных ресурсах, устанавливаются последовательность, периодичность и комплектность поставок с учетом принятой организационно-технологической схемы и фактических ограничений площадки. Согласованность действий подрядчиков, поставщиков и логистических посредников приобретает непосредственное значение для соблюдения проектных сроков, поскольку возникающие отклонения затрагивают взаимосвязанные производственные операции. Наконец, операционный уровень охватывает процессы непосредственного движения материальных ресурсов в границах строительной площадки: приемку, размещение, внутриплощадочное перемещение, подачу к местам производственного потребления и обеспечение непрерывности выполнения работ. Здесь последствия несогласованности проявляются наиболее непосредственно, принимая форму простоев, дополнительных перемещений, потерь рабочего времени и нарушения последовательности технологических операций, причем даже достаточно высокая точность предварительного планирования не исключает возникновения подобных отклонений, когда фактическое исполнение логистических операций не соответствует нормам оперативного контроля.

Таким образом, исследование уровней управления дает возможность систематизировать их, соотнеся каждый уровень с собственным объектом управления, горизонтом решений, результативным критерием и набором механизмов. Межуровневая согласованность при этом сделать проверяемой через систему показателей, создавая основу для последующей фиксации (табл.2) и сопоставления стратегий, применимых на разных контурах управления.

Таблица 2 - **Уровни управления цепями поставок в строительном комплексе и их характеристики**

Уровень	Объект управления	Горизонт решений	Управленческий фокус	Типовые управленческие механизмы	Примеры показателей
Межорганизационный (экосистемный)	Сеть поставщиков, подрядчиков, логистических операторов, регуляторные и городские ограничения	долгосрочный	Согласованность правил взаимодействия, устойчивость цепи, снижение системных потерь	соглашения о сотрудничестве и распределении ответственности стандартизация обмена данными согласование логистических регламентов в городской среде	доля поставок в окно, уровень сбоев по внешним причинам, суммарные потери от простоев, штрафов, устойчивость цепи
Стратегический (корпоративный, портфельный)	Корпоративная логистика и закупки, типовые цепи по группам материалов и проектам	средне- и долгосрочный	Перевод логистики от проектной импровизации к тиражируемым решениям	политика категорийных закупок развитие поставщиков внедрение сервисов управляемых запасов централизация, аутсорсинг отдельных функций логистики	совокупная стоимость владения по категориям, надежность поставщиков, доля централизованных поставок, уровень запасов по портфелю
Тактический (проектный)	Логистика проекта площадка–склад, хаб–поставщик, календарь работ и поставок	среднесрочный	Синхронизация графика, поставок и ограничений площадки (место, безопасность, доступность техники)	планирование поставок по этапам выбор поставщиков и схем доставки решения по консолидации, киттингу координация участников через единый контур данных	отклонения по срокам поставок, выполнение графика, потери от нехватки материалов, доля доставок без доработок, перекомплектации
Операционный (на уровне площадки, смены)	Приемка, внутриплощадочная логистика, выдача материалов в работу	краткосрочный	Минимизация потерь времени на поиск, перемещения, ожидание поток материалов в точку потребления	управляемые запасы на площадке стандартизированная приемка доставка к месту работ контроль по слотам и маршрутам	время на поиск, получение позиции, доля срочных заказов, простои бригад из-за материалов, точность комплектности

3. Предложены инвариантные к формам организации экосистем решения по построению логистической экосистемы поставок материальных ресурсов в строительном комплексе в составе подсистем (ключевых узлов), распределенных по уровням (контурам) архитектуры управления: межорганизационный, стратегический, тактический, операционный. Многоуровневая организация экосистемы позволяет развести объекты управления, горизонты решений и критерии результативности и тем самым обеспечить сопряжение механизмов координации и контроля между участниками цепей поставок, портфельными режимами снабжения, проектной синхронизацией календарно-сетевого графика и площадочным исполнением материально-технического обеспечения.

Интеграция представленных уровней управления формирует общую архитектуру экосистемного управления на различных горизонтах планирования и различных задачах. Содержательно экосистема поставок в строительном комплексе проявляется как совокупность взаимосвязанных подсистем, каждая из которых выполняет собственную функцию и формирует результат только при сопряжении с другими элементами управления потоками (рис.3).

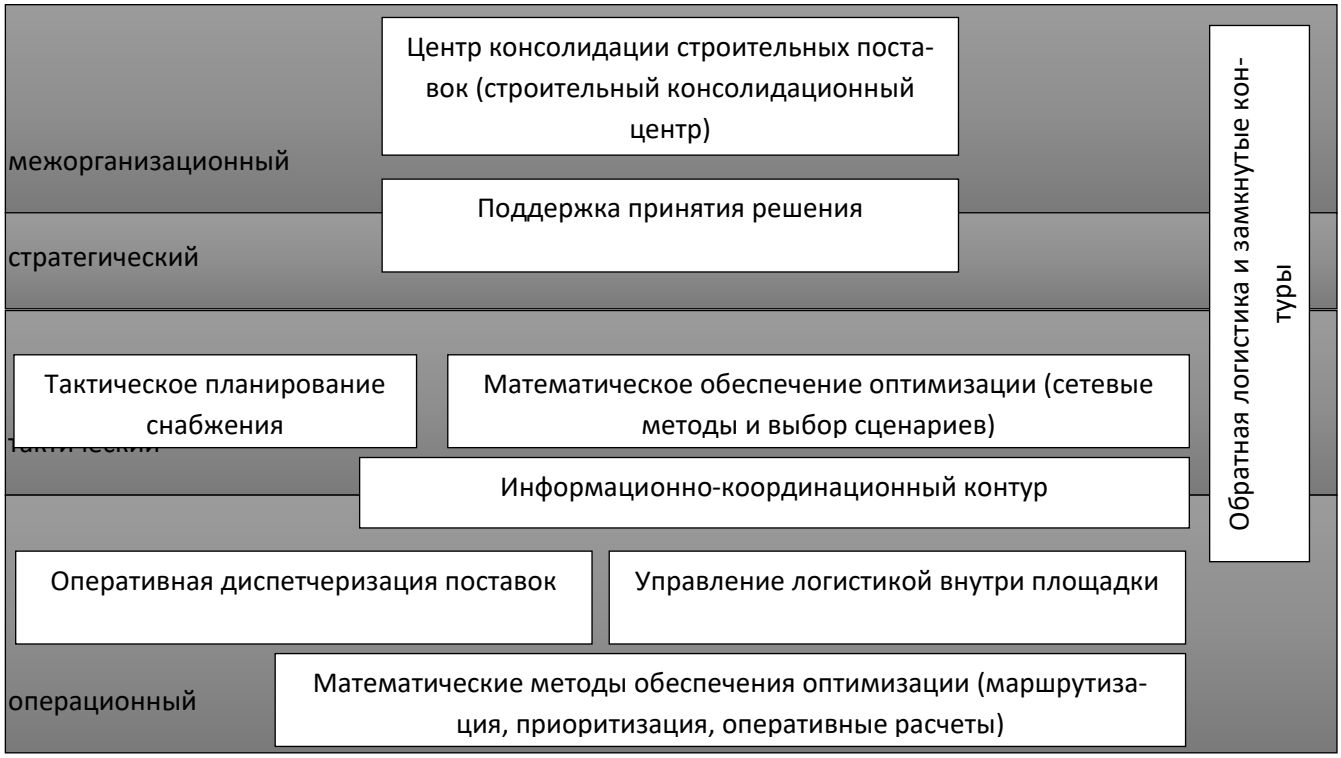


Рисунок 3 – **Каркас построения логистической экосистемы в строительном комплексе в разрезе уровней**

Привязка подсистем экосистемы поставок к уровням управления позволяет зафиксировать различие управленческих горизонтов и, как следствие, различие критериев результативности, через которые оценивается качество функционирования цепей поставок в строительном комплексе. оценивается качество функционирования цепей поставок в строительном комплексе.

На межорганизационном уровне в фокус попадают такие узлы, которые по своей природе не могут быть сведены к рамкам отдельного проекта или площадки, поскольку они формируют режим взаимодействия сети участников и инфраструктурные условия движения потоков. Стратегический, корпоративно-портфельный уровень фиксирует переход от ситуативной организации снабжения к воспроизводимым решениям, которые тиражируются на группе проектов и обеспечивают сопоставимость затрат, рисков и показателей выполнения. В данном контуре поддержка принятия решений применяется как инструмент выбора и закрепления портфельных сценариев и мер, обратная логистика рассматривается как элемент корпоративной политики ресурсной эффективности и управления возвратами, а центр консолидации включается в управленческую модель как вариант сервисной конфигурации снабжения с заданными требованиями к уровню обслуживания и экономическим параметрам. Тактический, проектный уровень концентрирует подсистемы, непосредственно связывающие календарно-сетевой график строительно-монтажных работ с планом обеспечения ресурсами и ограничениями площадки. Операционный уровень, локализованный на площадке и в сменном цикле управления, включает подсистемы, через которые плановые параметры превращаются в фактическое движение ресурсов и их подачу к фронтам работ. Оперативная диспетчеризация доставок обеспечивает очередность, маршрутизацию, партийность и приоритетность поставок, ориентируясь на минимизацию потерь времени при ежедневных отклонениях.

4. Обоснованы правила информационной интеграции в экосистеме поставок материальных ресурсов при использовании инструментов институционального обеспечения координации и дисциплины данных, предусматривающие единые требования к формированию и описанию потребности, идентификации ресурсов, фиксации ключевых событий снабжения и контролю качества данных. Распределение правил по узлам и уровням управления экосистемы поставок с обоснованием факторов риска, представленных матрицей уязвимостей, позволяет перевести информационную интеграцию из практики общего обмена данными в воспроизводимый механизм поддержания связности решений и устойчивости материального потока в строительном комплексе.

Формирование дисциплины данных в экосистеме поставок материальных ресурсов строительного комплекса корректно рассматривать как организационно-методическое основание логистической интеграции, поскольку именно единое поле данных обеспечивает сопоставимость управленческих решений и согласованность потоков между участниками, процессами и уровнями управления.

Автором обобщены и обоснованы ключевые правила формирования дисциплины данных и поддержания логистической интеграции экосистемы поставок строительного комплекса:

Правило 1: унификация справочников. Это правило предполагает ведение единой номенклатуры материалов, изделий и оборудования, а также единого перечня работ, единиц измерения, площадок, зон хранения и ключевых ресурсов,

для того чтобы одна и та же экономическая сущность в разных звеньях цепи поставок фиксировалась одинаково и оставалась сопоставимой для планирования и контроля исполнения.

Правило 2: уникальный идентификатор и прослеживаемость изменений закрепляет, в реализации которого каждой сущности присваивается устойчивый ID, не подменяемый альтернативными наименованиями, а корректировки атрибутов ведутся как управляемые изменения с указанием причины, даты и ответственного лица, обеспечивая воспроизводимость и доказуемость принятых решений.

Правило 3: регламент фиксации потребности, устанавливающий потребность на формализованном основании и привязывающий ее к этапу работ, месту потребления и времени, исключая произвольное заведение заявок, не опирающихся на календарно-сетевую структуру проекта и спецификации.

Правило 4: единый жизненный цикл статусов снабжения, который задает унифицированную последовательность переходов от потребности к доступности ресурса в работе и закрепляет условия присвоения статусов, обеспечивая однозначность интерпретации состояния заказа и поставки всеми участниками цепи.

Правило 5: событийность фиксации и регламент корректировок, в рамках которого статусы отражают факт наступления события и фиксируются в момент его возникновения, а внесение изменений задним числом допускается только как исключение по установленной процедуре с обязательной регистрацией основания и ответственного.

Правило 6: разграничение состояний закрепляет необходимость отражения поступление ресурса на строительный объект, а также его фактическую готовность к использованию на конкретном фронте работ, что является критичным для оценки обеспеченности календаря.

Правило 7: назначение владельцев данных и регламент актуализации предполагают закрепление ответственности за создание и обновление каждого класса данных, а также установление сроков актуализации, так как практически любая задержка обновления информации непосредственно трансформируется в потери времени и рост координационных издержек.

Правило 8: контроль качества данных включает требования к полноте обязательных атрибутов, логической непротиворечивости статусов и параметров, а также процедуры валидации, позволяющие предотвращать накопление ошибок до того, как они перейдут в материальные отклонения и простои.

Правило 9: процедура управления исключениями закрепляет отклонения по срокам, комплектности, качеству и маршрутам, которые фиксируются как управленческие инциденты с определением ответственного, сроков закрытия и результата корректирующего воздействия.

Правило 10: разграничение прав доступа и ответственности, которое определяет, что изменения в данных вносит только субъект, наделенный соответствующей ролью и ответственностью, соблюдая статусы и ограничения для всех участников, вовлеченных в согласование и исполнение.

Правило 11: принцип единого источника истины, который требует к критическим статусам и параметрам снабжения согласованности контура и не дублированности в параллельных несинхронизированных учетах, сохраняя и поддерживая сопоставимость плановых и фактических состояний.

Правило 12: согласованные интерфейсы обмена обеспечивают синхронизацию между используемыми системами, включая BIM, 4D, ERP, WMS, TMS), на основе единых справочников, идентификаторов и событийных форматов, что позволяет удерживать целостность данных и непрерывность управленческих процессов по всей цепи поставок.

Выполненная систематизация правил дисциплины данных через узлы экосистемы поставок позволяет зафиксировать ключевое методическое следствие: логистическая интеграция в строительном комплексе формируется не как декларация совместимости отдельных инструментов, а как воспроизводимая согласованность решений и потоков, поддерживаемая единым полем данных и процедурной связностью управленческих действий (рис.4).

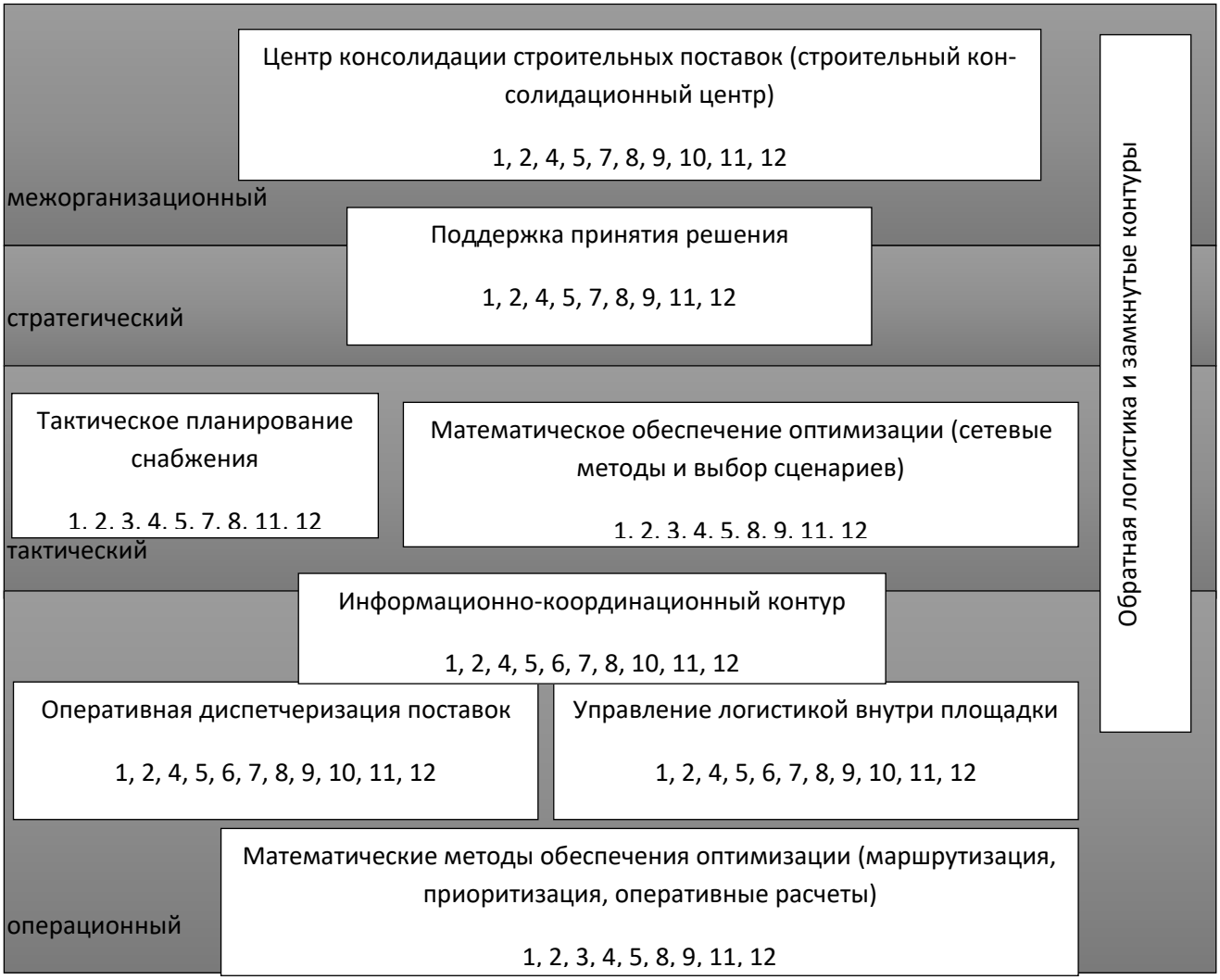


Рисунок 4 – **Выполнение правил интеграции в каркасе логистической экосистемы в строительстве**

5. Дана трактовка логистического потенциала цепи поставок материальных ресурсов в строительстве как способности цепи воспроизводимо поддерживать согласованность между графиком работ и графиком снабжения, обеспечивать переход от проектной потребности к фактической доступности ресурса в точке выполнения операции, удерживать устойчивость решений при возникновении отклонений, неизбежных для строительного производства. Выработаны рекомендации по оценке логистического потенциала цепей поставок в условиях экосистемной организации по наличию механизмов восстановления связности контуров управления при отклонениях и наличию индикаторов контроля за устойчивостью режима снабжения, стоимостью отклонений и скоростью реакции системы. Рекомендации позволяют сформировать методическую базу оценки, отвечающую логике принятия трансформационных решений.

Методические рекомендации по оценке логистического потенциала цепи поставок в строительстве целесообразно формировать, исходя из того, что в строительном комплексе объектом управления выступает не отдельная поставка как завершенный факт перемещения, а режим обеспечения календарно-сетевой модели работ материальными ресурсами в условиях пространственно-временных ограничений площадки, многообразия участников и высокой доли межорганизационных стыков. В предметной области отрасли строительства логистический потенциал корректно трактовать как способность цепи поставок воспроизводимо поддерживать согласованность между графиком работ и графиком снабжения, обеспечивая переход от проектной потребности к фактической доступности ресурса в точке выполнения операции, удерживая устойчивость решений при возникновении отклонений, неизбежных для строительной среды. Отсюда становится очевидным, что оценка потенциала переходит от традиционного фиксирования объемов поставок или мощности отдельных звеньев. Поскольку такие параметры без увязки с управляемостью статусов, событийностью факта и сопоставимостью данных не позволяют сделать вывод о способности системы минимизировать координационные потери и предотвращать срывы запланированных мероприятий и показателей, в условиях экосистемной организации поставок материальных ресурсов важнее перейти к оценке логистического потенциала через выявление уязвимости логистической интеграции, так как именно они обнаруживают типовые точки разрыва связности между контурами управления и позволяют задать измеримую основу для диагностики. Так как такой разрыв в данной логике рассматривается как воспроизводимый дефект сопряжения входов и выходов узлов экосистемы, что влечет за собой нарушение синхронизации планирования и диспетчеризации, ограниченность складирования на площадке, контрпродуктивность отдельных мер в городской среде, несостоятельность центра консолидации строительных поставок как инфраструктурного узла, низкая применимость информационного моделирования зданий в 4D для логистики без дисциплины данных, потери на переходе от разгрузки к доставке в точку потребления, невстроенность обратной логистики и деградация информационных потоков до несопоста-

вимых параллельных учетов. В таком случае логистический потенциал раскрывается через сопряженные измерения наличия управленческих механизмов, способных восстанавливать связность контуров при отклонениях, и наличия индикаторов контроля, позволяющего наблюдать степень устойчивости режима снабжения, стоимость отклонений и скорость реакции системы. Содержательно это означает, что методическая база оценки строится как связка «разрыв - управленческая мера - индикаторы контроля», дополненная указанием критичных правил дисциплины данных, без которых показатели нельзя интерпретировать однозначно и сопоставимо в масштабе проекта и сети участников. Прикладной каркас методических рекомендаций по оценке логистического потенциала цепи поставок в строительстве представлен (табл. 3), в которой агрегируются типовые разрывы формирования экосистемы поставок, меры их нивелирования и контрольные индикаторы в привязке к критичным правилам дисциплины данных.

Таблица 3 – **Меры нивелирования разрывов и контрольные индикаторы**

Разрыв при формировании экосистемы	Управленческая мера	Индикаторы контроля
Разрыв между графиком работ и графиком поставок	Двухуровневое управление: тактика задаёт рамки и ограничения, оперативный контур корректирует исполнение в скользящем горизонте по факту	Доля поставок в окно, %; частота экстренных доставок, шт./нед.; время простоя по причине снабжения, час.; дополнительные затраты на срочность, руб.
Невозможность эффективного складирования на площадке (ограниченное пространство)	Перенос буфера в CCC; режимы хранения по фазам; укрупнение доставок при допустимости по фронтам и ограничениям	Частота рейсов на единицу объёма, рейс/1000 м²; доля доставок без дефицита при режиме JIT, %; время ожидания разгрузки, мин.; стоимость транспорта, руб./м²
Локальные ограничения городской среды дают контрпродуктивный эффект	Предварительная оценка сценариев через центр принятия решений; выбор комбинаций мер с учётом компромиссов по показателям	Частота доставок, шт./сут.; суммарный пробег, км; время доставки/ожидания, мин.; удельные затраты на доставку, руб./ед.
Центр консолидации строительных поставок внедрён, но не работает как экосистемный узел	Обоснование через затраты/выгоды; настройка размерности; закрепление сервисной модели и регламента статусов, включая ответственность участников	Доля OTIF, %; частота простоев у ворот, шт./нед.; время простоя у ворот, мин.; изменение совокупной логистической стоимости, руб./м² (при необходимости – NPV проекта центра)
Низкая применимость информационного контура в 4D для логистики на практике	Обучение; регламент обновления; закрепление ответственности за качество входов и совместную координацию	Доля актуализированных элементов модели, %; частота выявленных коллизий до работ, шт./период; время согласования изменений, час.; частота инцидентов, шт./период
Потери на стыке «доставка на площадку – доставка в точку потребления»	3D-планировка площадки + 4D-координация общих ресурсов; актуализация логистического плана по прогрессу проекта	Время от ворот до фронта работ, мин.; частота очередей на разгрузке, шт./смену; время простоя бригад из-за материалов, час.; частота инцидентов, шт./период
Обратная логистика не встроена в контур поставок	Встраивание RL в экосистему: правила отбора пригодности, каналы повторного использования/переработки, информационное сопровождение	Доля повторно использованных материалов, %; частота возвратных партий, шт./период; время обработки возврата, сут.; экономия/доход от возвратов, руб.

Информационные потоки не поддерживают управляемость	Программная поддержка расчётов обеспеченности и приоритизации; регулярная оценка дефицитов и сроков в связке с технологией работ; стандартизация статусов и контроль качества	Точность план-факт по обеспеченности, %; частота дефицитов, шт./период; время реакции на дефицит, час.; дополнительные затраты из-за отклонений МТО, руб.

После построения системы показателей, распределённых по узлам и уровням управления, методически необходим следующий шаг – перевод измерений в контур диагностики.

Развитие цепей поставок строительного комплекса в направлении макрологистической системы должно трактоваться как процесс формирования управляемой экосистемы, в которой результативность определяется степенью согласованности управленческих воздействий на потоки ресурсов в масштабе сети участников и в разрезе горизонтов принятия решений. Проектный характер строительства и доминирование календарно-сетевой логики работ принципиально меняют предмет управления: материальный поток выступает функциональным продолжением технологической последовательности, поэтому любые разрывы координации мгновенно переходят из области «организационных несогласованностей» в область измеримых потерь по срокам, комплектности и совокупным затратам. Следовательно, методическая база построения логистической экосистемы в строительстве должна опираться на единую рамку сопряжения контуров управления, обеспечивающую воспроизводимость управленческого результата и сопоставимость эффектов при множественности экономически самостоятельных участников и высокой доле межорганизационных стыков.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ (ЗАКЛЮЧЕНИЕ)

Фокус на многоуровневости природы управление позволяет выделит в логистической экосистеме роли каждого контура (межорганизационного, стратегического, тактического и операционного), при этом нами уточняется, что критическая зона – переход от недельных решений к ежедневному исполнению, а управленческий объект задаётся как режим обеспеченности операций ресурсами во времени и в точке потребления; дополнительно подчёркивается влияние городской среды и необходимость сценарного анализа, а также роль информационно-координационного контура и 4D как инструмента пространственно-временной координации при соблюдении требований к актуальности и качеству данных, включая расширение модели за счёт обратной логистики. В дальнейшем интерпретация интеграции как процесса, формирующегося на стыках контуров управления, где выход одного узла должен становиться корректным входом для следующего; при нарушении унификации и процедурной связности деградация управляемости проявляется системными разрывами, а матрица уязвимостей задаётся как инструмент фиксации типовых разрывов, их локализации и критичных групп правил, формируя переход к дальнейшему анализу точек контроля интеграции.

На прикладном уровне функционирование экосистемы через категорию логистического потенциала, который определяется как воспроизводимая способ-

ность системы управления поддерживать заданный режим движения материальных и информационных потоков при пространственно-временных ограничениях площадки, регламентах городской среды и множественности межорганизационных стыков; корректное измерение потенциала требует перевода механизмов управляемости в систему индикаторов по узлам и горизонтам контроля, а включение обратной логистики расширяет рамку устойчивости на жизненный цикл объекта и превращает возвратные потоки в управляемый ресурс, снижая потери стоимости и повышая предсказуемость обеспечения при дефицитах и ценовой волатильности, что замыкается выводом о необходимости согласованности контуров управления, достоверности данных, сценарной проверки мер и замыкания материальных контуров.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Сапожников, А. Ю. Анализ развития бизнес-экосистем в строительной отрасли / А. Ю. Сапожников // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2025. – Т. 32, № 3 (91). – С. 170-179. – DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.91.3.015. – EDN NCFFSM. – 0,45 п.л.

2. Сапожников, А.Ю. Многоуровневая архитектура логистической экосистемы поставок в строительном комплексе / А.Ю. Сапожников, Г.И. Чекмарева // Экономические науки. – 2026. – №4 (257). – С. 258-266. – 1,2 п.л./0,3 п.л.

3. Сапожников, А.Ю. Логистическая интеграция в экосистеме поставок строительного комплекса / А. Ю. Сапожников // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2026. – № 4. – С. 264-268. – EDN ATZAJL. – 0,35 п.л.

4. Сапожников А.Ю. Стратегии построения цепей поставок региональных и межрегиональных связей на примере строительного комплекса ЮФО / А.Ю. Сапожников, Г.И. Чекмарева // Проблемы современной экономики. – 2026. – № 3. – С.108-111. – 0,8 п.л./0,3 п.л.

5. Сапожников, А. Ю. Конвергенция как способ повышения эффективности цепей поставок в строительном комплексе / А. Ю. Сапожников // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2024. – № 5. – С. 355-356. – EDN UFUNGK. – 0,25 п.л.

6. Сапожников, А. Ю. Методические подходы к формированию критериев оптимизации и оценки эффективности функционирования цепей поставок на рынке строительной продукции / А. Ю. Сапожников, Г. И. Чекмарева // Финансовая жизнь. – 2024. – № 1. – С. 132-136. – EDN FCSCFE. – 0,8 п.л./0,2 п.л.

7. Сапожников, А. Ю. Критерии оценки эффективности функционирования цепей поставок в строительстве / А. Ю. Сапожников // Потенциал логистики XXI века: молодежное измерение : Сборник научных статей и научных проектов. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2024. – С. 238-248. – EDN GBYFBV. - 0,6 п.л.

8. Сапожников, А. Ю. Каркасный подход как концептуальная основа

формирования цепей поставок в строительстве / А. Ю. Сапожников // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика : Материалы V Национальной научно-образовательной конференции. – В 2-х ч., Ч. 1. Санкт-Петербург, 14–16 октября 2024 года. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2024. – С. 222-227. – EDN XBCHMD. – 0,25 п.л.

9. Сапожников, А. Ю. Сущность структурного подхода к организации цепей поставок в строительстве / А. Ю. Сапожников // Структурные изменения и особенности развития экономики России : Материалы всероссийской научно-практической конференции. Энгельс, 21 октября 2024 года. – Саратов: ООО «Амирит», 2024. – С. 118-120. – EDN LUDYOV. – 0,15 п.л.

10. Сапожников А.Ю. Порядок планирования и учета логистических издержек: стратегии оптимизации и перспективы развития / Г. И. Чекмарева, А. Ю. Сапожников, Н. В. Цабуташвили // Транспорт: наука, образование, производство: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 24–26 апреля 2024 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 185-187. – EDN ETAZGM. – 0,52 п.л./0,1 п.л.

11. Сапожников А.Ю. Особенности осуществления международных логистических операций на современном этапе / Г. И. Чекмарева, А. Ю. Сапожников // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство»: труды Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 26–28 апреля 2023 г. Том 2. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 374-378. – EDN PQXVWX. – 0,6 п.л./0,15 п.л.

12. Сапожников, А. Ю. Бизнес-экосистема в строительстве: логистический аспект / А. Ю. Сапожников, Г. И. Чекмарева // Логистика: современные тенденции развития : материалы XXIV Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10–11 апреля 2025 года : в 3 ч. – Санкт-Петербург : Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2025. – Ч. 3. – С. 22–28. – EDN OSSCRK. – 0,6 п.л./0,2 п.л.